

DELHI  
UNIVERSITY  
LIBRARY.

U  
Class A 530.

Book No G 52 NA

DELHI UNIVERSITY LIBRARY

Cl. No. C

168N34

Ac. No. 19269

Date of release for loan

This book should be returned on or before the date last stamped below. An overdue charge of one anna will be charged for each day the book is kept overtime.





رِزْوَانِ اَوَّلِ مِلِّیْنَ کِی پِدا یِش مِیْن سِجِّہ دَاوُن کِے شَہِیْدِیَانِ مِیْن  
 سَلِّیْلَہٗ دَاوَا یِیْن  
 (۴۶)

# افکارِ عصرِ

مُصَنَّفُ

چارلس رگین ایف، آر، ایس، اے

ترجمہ از

محمد نصیر احمد عثمانی نیو تومی (علیگ ایم ایی اے)

معلم طبیعات، جامعہ عثمانیہ، حیدرآباد دکن

باہتمام مولوی سعید علی حساندوی،

مِطْبَعُ مِیْخَا اِیْم کَڈِہِ مِیْن سِجِّہ دَاوَا یِیْن  
 (۴۶)



بازار اول  
(باخذ اجازت از مصنف)

# افکار عصریہ

## فہرست

صفحہ	مضمون	باب
۱	دیباچہ،	پہلا
ب	مشورہ،	دوسرا
۱	تہید،	تیسرا
۶	اشیا کس چیز سے بنی ہوئی ہیں،	چوتھا
۱۸	جوہر و ن کا مادہ ترکیب،	پانچواں
۳۰	جوہر کی تعمیر،	چھٹا
۴۴	برق کیا ہے؟	ساتواں
۵۶	اثر کیا ہے؟	آٹھواں
۶۹	مقاہیت کیا ہے؟	نواں
۷۷	متحرک برقیوں کے متعلق مزید معلومات،	دسواں
۸۵	توانائی کیا ہے؟	
۹۵	امواجِ اخیر،	

باب	مضمون	صفحہ
گیا رہوان	نور کیا ہے، ؟	۱۰۵
بارہوان	نور کا مزید بیان،	۱۱۸
تیرہوان	رنگ کی توجیہ،	۱۳۴
چودھوان	طیف سے حاصل شدہ خیالات،	۱۴۷
پندرہوان	ستارے کی پیدائش،	۱۶۴
سولہوان	زمین کی عمر،	۱۷۵
سترہوان	مبدیہ حیات،	۱۸۲
اٹھارہوان	برقیوں کے متعلق مزید افکار،	۱۸۸
انیسوان	شعاعیں کیا ہیں؟	۱۹۴
بیسوان	ریڈیم کا اشتعال کیونکر ہوا؟	۲۰۰
اکیسوان	ریڈمی شعاعیں کیا ہیں؟	۲۱۰
بائیسوان	کیا دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے؟	۲۱۸
تیسوان	تابکاری کا سبب،	۲۲۷
چوبیسوان	تجاذب کیا ہے، ؟	۲۳۱
پچیسوان	مثبت برق کیا ہے؟	۲۳۷
چھبیسوان	خاتمہ،	۲۴۳
ضمیمہ	اجزائے عالم،	۲۴۷

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## دیساجہ

انیسویں صدی عیسوی سائنس کی ترقی کیلئے تو مشہور تھی ہی، لیکن بیسویں صدی میں بالخصوص جنگ عظیم کے بعد سے جو ترقیاں اور تبدیلیاں سائنس میں ہوئی ہیں انکی نظیر نہیں ملتی، اس پر ایک اضافہ یہ ہو کہ اس سائنس کے سائنسین اس جانتے پڑھتے ہیں کہ خالق نے ارض و سما کو نوکری پیدا کئے اور ان کے حفظ، کاکیا انتظام کیا ہو، کوئی وجہ نہیں کہ لوگ اس سائنس پر اپنی عمر تمام کر لیں اور ان کو ان باتوں کا علم نہ ہو، اسی پر کیا موقوف ہو، مادے کے جوہر کس چیز کے بنے ہیں؟ روشنی کیا ہے؟ برقی کیا ہے؟ یہ اور اسی طرح کے دیگر سوالات سائنس دان ارض کی توجہ اپنی طرف مبذول کئے ہوئے ہیں،

لیکن شخص کو نہ اتنا موقع ہو اور نہ اتنی فرصت کہ ان سوالات کے جوابات تلاش کرنے کیلئے فنی کتابوں کی طرف رجوع کرے، بالخصوص شخص ان جوابات کو حاصل ضرور کرنا چاہتا ہی ہو کہ ”افکار بصریہ“ جیسی کتابوں کی ضرورت اور گنجائش نکلتی ہو، اس کتاب کا مقصد دراصل اسی قسم کے سوالوں کا جواب دینا ہے، لیکن اسکو مبادیات کے درجہ میں سمجھنا چاہئے خدانے چاہا تو بشرط فرصت اس سلسلہ کی دوسری کتابیں بھی منضہ شہود پر آجائیں گی،

کتاب کا ترجمہ عربی سے تیار تھا، لیکن اسکی اشاعت میں بہت تاخیر ہو گئی، جس میں خاص طور پر اردو، انگریزی و فرنگی کی طباعت نے بہت وقت لیا، بخون کی طباعت بھی خاطر خواہ نہ ہو سکی، اور وقت کی قلت کی وجہ سے سوسا ایک کے جلد ضمیمہ نظر انداز کر دیئے گئے ہیں، اگرچہ متن میں ان کا حوالہ آگیا ہے، کیونکہ وہ اس قدر ضروری نہ تھے۔

بہر حال اب جبکہ کتاب مکمل ہو گئی ہو امید کی جاتی ہو کہ اس کی وجہ سے سائنس کے ساتھ کچھ نئے مباحثہ ہو جائے گا فقط  
(جامعہ عثمانیہ حیدرآباد دکن) محمد نصیر احمد عثمانی نیوٹونی،

المرقوم ۲۰ رجب ۱۳۵۳ھ ۲۲ دسمبر ۱۹۳۳ء  
معلم طبیعیات،

## مشورہ

اکثر قارئین کا یہ دستور ہے کہ کسی کتاب کو جب اٹھاتے ہیں تو سب سے پہلے فہرست پر نظر ڈالتے ہیں، اور پھر ایسے باب کو منتخب کرتے ہیں جو ان کے نزدیک دلچسپ معلوم ہوتا ہے، یہ عرض کرنا بجا نہ ہوگا کہ یہ طریقہ بہت نامناسب ہے، بالخصوص اس وقت جبکہ قاری مضمون کتاب سے پہلے سے واقف نہ ہو، اس کا سبب یہ ہے کہ مصنف نے ہر باب میں یہ تسلیم کر لیا ہے کہ سابق کا باب پڑھ لیا گیا ہے، کتاب لکھنے کا مقصد یہی ہے کہ ہر شخص اس کے مطالب پر باسانی عبور حاصل کر سکے، لیکن ہر باب کو دوسرے سے بے نیاز نہیں رکھا جاسکتا، ورنہ فضول تکرار لازم آئے گی، بنا برین اگر پہلے باب سے کتاب کو شروع کیا جائے تو سارا مضمون آئینہ ہو جائیگا، اور ہر باب اپنے مابعد کے باب کے لئے بمنزلہ ایک نینہ کے ہو جائیگا، فقط

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## پہلا باب مہد

اگر چند ناظرین کی ایک بڑی تعداد سائنس کو اب "خشک" نہیں سمجھتی، تاہم بہت سے مجتہد اور لوگ اب بھی ایسے موجود ہیں، جن کے نزدیک ہر قسم کے علمی خیالات لازماً اصطلاحات میں محصور رہا کرتے ہیں،

عام ناظرین کے لئے تو سائنس کی جدید درسی کتب حروف اور علامات کے مجموعہ سے زیادہ حیثیت نہیں رکھتیں، لیکن اس میں بھی خشک نہیں کہ اصطلاحی الفاظ اور جملے اس لئے نہیں ایجاد کئے گئے کہ عوام کو پریشان کریں، بلکہ ان کی ایجاد کا منشا یہ ہے کہ عوام کے لئے بیان میں سہولت ہو، ہو سکتا ہے کہ ایک اصطلاحی لفظ جب ساوہ زبان میں آیا گیا ہو تو پورا ایک فقرہ یا متعدد فقرے بن جائے، عامی کیلئے جو توجیہ سیدی سادھی ہوتی ہو، وہی ماہر فن کیلئے اظہار خیالات کا پیچیدہ طریقہ ہوتا ہے، اصطلاحی الفاظ تو گویا قصر راہ ہیں،

۱۹۰۷ء میں برٹش ایسوسی ایشن کے ایک جلسہ میں باممہ لندن کے صدر نے ادبیات سائنس میں فنی اصطلاحات کے رد و افزون استعمال پر افسوس ظاہر کیا، اس کی ضرورت کو انھوں نے تسلیم کیا تاہم انھوں نے یہ خیال ظاہر کیا کہ

اس کی وجہ سے سنس کے خزانہ کا بیشتر حصہ مولے ماہرین فن کی ایک مختصر سی جماعت کے سب کے لئے بیکار ہو جاتا ہے،  
اُن کا دعویٰ ہے، کہ بہت ہی کم ایسے علمی خیالات میں جو غیر اصطلاحی زبان میں نہ ادا کئے جا سکیں، اسی واسطے انھوں نے  
اپنے ہم مشربوں سے استدعا کی کہ اگر وہ اصطلاحی زبان سے ذرا الگ ہو جائیں، تو ملی مسائل میں زیادہ دلچسپی پیدا کر سکتے  
ہیں اور اس طرح علمی و عامی خیال میں جو خلج حاصل ہوتی نظر آ رہی ہے، وہ دور ہو جائیگی۔

کیمبرج کے سڑجے جے ہامسن نے جبکہ وہ ۱۹۰۵ء میں برٹش ایسوسی ایشن کے صدر تھے کہا تھا :-  
”میرے خیال میں ایک مشہور فرانسیسی ریاضی دان و طبی کے اس قول میں بہت تھوڑا ہی مبالغہ ہے کہ کوئی  
انکشاف اس وقت تک اہم نہیں سمجھا جاتا ہے جب تک کہ صاحب انکشاف کو اس پر اتنا عبور نہ ہو جائے کہ  
وہ بازار میں کسی آدمی کو لیکر اس کو سمجھا دے۔“

تین سو برس کا زمانہ گزر رہا ہے لیکن لاٹینی میں علمی کتابوں کے لکھنے کی قدیم رسم ترک کر دی، اور اس کے  
بجائے ”بازاری زبان“ اختیار کی یعنی اطالوی) گے لیونے اس کا جو سبب بیان کیا تھا، وہ یہ جو ”اگرچہ ہو سکتا ہے کہ  
لوگوں کے ذہن دماغ اچھے قسم کے ہوں، تاہم چونکہ وہ غیر زبان کے کلمے کو نہیں سمجھ سکتے، اس لئے اُن کے ذہن  
میں یہ خیال قائم ہو جاتا ہے کہ ان صفحوں میں جو کچھ کو تب جو، منطق و فلسفہ کا ایسا عظیم نشان کار نامہ ہے جو ان کی  
دسترس سے باہر ہے، اُن کو مبتلا دینا چاہتا ہوں کہ جہاں فطرت نے فلسفیوں کی طرح اُن کو اپنے کارناموں  
کے دیکھنے کے لئے انکھیں دی ہیں، وہاں اُن کے جانچنے اور سمجھنے کے لئے دماغ بھی دے دیں۔“

بعض لوگوں کے نزدیک سنس کی دلچسپی اس کے علمی استعمال ہی میں بیکار ہو رہی ہے بلکہ پرہیز ہے، تاہم  
ہم میں سے اکثروں کے نزدیک اس میں ہول آویزی نہیں، جو ان کو ششون میں ہے جن سے اپنے ماحول کی

سے Sir J. Thomson پیدا ہوا مشہور طبیعی برق، مقناطیس وغیرہ پر بہت کچھ کھجی مشہور ہیں  
نوبل پرائز ملا تھا، Galileo ۱۵۶۴ء تا ۱۶۴۲ء مشہور اطالوی جیٹ دان، اوائل عمر میں قاضی کلید دریافت  
کیا جسے پہلے دور میں بنائی اور اس سے بہت سے تجربے انجام دئے، (مترجم)

چیزوں میں راز و فطرت معلوم کئے جاتے ہیں، مثال کے طور پر یہ سوالات کس قدر فطری ہیں کہ مادہ کس چیز سے بنا ہے؟ کیونکہ ایک شے مائع حالت میں پائی جاتی ہے، اور دوسری ٹھوس یا گیس حالت میں؟ اللہ کی کیا ہے؟ کیا مادی استخراج کئے کہتے ہیں؟ کسی شے کی تہن کس پر مبنی ہوتی ہے؟ جو اس کس چیز سے بنے ہیں؟ برقی رو کیا ہے؟ اور برقی سے جانے پر کسی شے کی کیا کیفیت ہو جاتی ہے؟ لوہے کے ٹکڑے میں متناطیسیت کہاں سے آئی؟ علاوہ ازیں توانائی، مکانیکی اثر، اور نور و حرارت کے متعلق نہ جانے کتنے سوالات ہم دریافت کرنا چاہتے ہیں، انشائیہ کیوں مختلف رنگ کی نظر آتی ہیں؟ پھر ہم یہ بھی معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ جس ستیادہ پر ہماری بود و باش ہے اس کی تخلیق کے متعلق سائنس کیا خیال رکھتی ہے؟ حیات کہاں سے آئی؟ تجاذب کیا ہے؟ اس کے علاوہ اور سوالات ہیں، لاشعاعین کیا ہیں؟ ریڈیائی اشعاعات کا ایک مستقل سلسلہ کیونکر قائم رکھ سکتا ہے؟

ان میں سے بعض مظاہر کی توجہ اس وقت تک نہ ہو سکی جب تک کہ نظریہ برقیہ معرض وجود میں نہ آیا، اس کتاب کا موضوع بھی عام فہم عبارت میں اسی نظریہ کی توجیہ سمجھنا چاہئے، لیکن بسا اوقات ایسے لوگوں سے بھی سابقہ پڑتا ہو جو یہ سمجھتے ہیں کہ نظریہ محض ایک بیسکار شے ہوتا ہے، بہت سے بہت ایک قسم کا بے لگام قیاس ہے کہ اگر وہ نہ بھی ہو تو ہمارا کوئی برج نہ ہو، ان کو معلوم ہونا چاہئے کہ نظریہ محض قیاس آرائی نہیں ہے، جب قدم اٹھانے یہ دیکھا کہ اگر کربا، کالایک ٹکڑا اگر گزار جائے تو اس میں تنکے اور دیگر چیزوں کو اپنی طرف کھینچنے کی قوت پیدا ہو جاتی ہے، اس سے اونٹوں نے یہ نتیجہ نکالا، کہ کربا میں ایک رقعہ ہے، اور اگر گڑھے میں حرارت و زندگی پیدا ہو جاتی ہے، صحیح معنوں میں نظریہ نہیں، محض ان کی قیاس آرائی تھی، اس قیاس کی تائید میں مشاہدات پیش نہ کر سکتے تھے،

جب ہم ہوشیار سی سے مشاہدہ کردہ چند واقعات جمع کر لیتے ہیں، تو ہم کو ان کی توجیہ کی فکر ہوتی ہے، اور ہماری یہی توجیہ کی ہم سہی کرتے ہیں، نظریہ کہلانے لگتی ہے، پھر ہم نئے واقعات کی تلاش کرتے ہیں جن کی توجیہ ہمارے نظریہ سے ممکن ہوئی چاہئے، لیکن اگر کوئی واقعہ ٹھیک نہ بیٹھے تو ہمارے نظریہ میں ترمیم کرنا پڑے گی یا بالکل

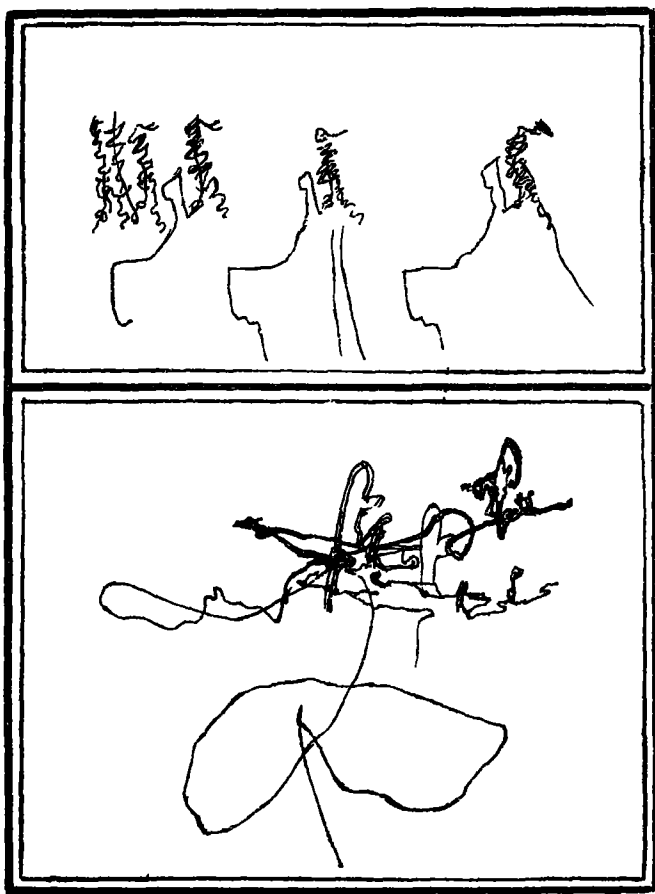
سہ برتنا میں کسی شے میں بجلی کی آمد و رفت، مترجم



نیا نظریہ قائم کرنا پڑے گا۔ آئندہ چل کر معلوم ہو گا کہ ہمارے آباؤ اجداد نور کو ایک آدھی شے سمجھتے تھے، جو بہت چھوٹے چھوٹے اجزاء پر مشتمل ہے، حالانکہ اب ہمارا یہ خیال ہے کہ ایک واسطے میں محض موجی حرکت کا نام ہے، ہر خلافت اس کے ایک نامہ میں لوگوں کو اس پر پورا یقین تھا کہ برق کی علیحدہ کوئی ہستی نہیں، بلکہ وہ ایک واسطے میں محض ایک موجی حرکت ہے، حالانکہ ہمارے پاس اب اس کا قطعی ثبوت موجود ہے کہ برق ایک حقیقی ہستی ہے جو بے نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے،

جب کوئی نقطہ کسی بیش کیا جاتا ہے، تو سب سے پہلی بات جو عمل میں لانی چاہئے، وہ اس کی آزمائش ہے، جو مرقع کے مقابل دیا گیا ہے، اس میں اس کی ایک سادہ سی صورت بیان کی ہو گی، تاہم اس نے میرے پاس ایک تصویر کی نقل بھی جو صفحہ کے بالائی حصے میں نقش ہے، اور اس نے یہ لکھا کہ یہ تصویر بجلی کی ایک کڑک کی ہے، جو چند برس پہلے میں نے لی تھی، اس کے خط میں یہ بھی تحریر تھا کہ ظاہر ہے کہ ایک ہی کڑک ہے جو باقاعدہ لگنے ہوئے دھنوں پر دہرائی گئی ہے، اس کا اناج یہ تھا کہ یہ پانچوں خیال (اینیما بعد میں جو عکس بنتا ہے، اس کو خیال کہتے ہیں) ترجمہ مختلف حصوں میں، انکسار کا نتیجہ تھے، مجھ جوتھا یہی تھا کہ ایسا کیونکر ہوا، اس نظریہ کے لئے اذکار استدلال یہ تھا کہ بجلی کی پانچ مختلف کڑکیں اس طرح ایک دوسرے کے بالکل مشابہ نہیں ہو سکتیں،

تصویر کے امتحان سے پتہ یہ چلا کہ ان میں سے ایک بھی خیال بجلی کی وجہ سے نہیں پیدا ہوا، بلکہ فور کے پانچ مختلف مادی ان کا باعث تھے، یہ بھی قرین قیاس تھا کہ نو کے پانچ مادی اس طرح بالکل ایک ہی وضع سے حرکت کریں، پس قرین قیاس یہ تھا کہ مادی فور ساکن تھے اور لوح عکاسی متحرک اس بنا پر نامہ نگار کو یہ لگا گیا، کہ جس درست تاریکی میں وہ اپنے آلہ عکاسی (PHOTO GRAPHIC CAMERA) کو وقوع صاعقہ پر تصویر لینے کے لئے درست کر رہے تھے تو ان کھدہ کے میدان میں مرکز کے پانچ لمب آگئے تھے اور یا تو خود سر بے خلاف ٹکڑے آلہ عکاسی کی ترتیب میں یا بعد میں کسی اتفاقی سبب سے آلہ عکاسی کی حرکت کی وجہ سے جبکہ اس کا مدہ سر کھلا ہو گا، ان پانچوں مادی نے ایک ایک خیال ترسیم کر دیا، جو آلہ عکاسی کی حرکت کو ظاہر کرتا ہے، لیکن اس پر بھی نامہ نگار اس نظریہ





کے خلاف دلائل پیش کرتا رہا، اور کوئی شخص تھا کہ میدانِ نظریں سڑک پر کوئی لمب نہیں تھے، کیونکہ ساحل کے ایک  
 ہوٹل کے بالاخانہ کی ایک کھڑکی سے تصویر لی گئی تھی، یا ہمہ اوس نے اتنی مہربانی کی، کہ ہوٹل کے ایک سے  
 لکھ کر دریافت کیا کہ اس کھڑکی سے سڑک کے کوئی لمب تو نظر نہیں آتے جب جواب یہ ملا کہ اوس کھڑکی پر کوئی  
 چھ لمب نظر آتے ہیں، تو اس وقت بھی نامہ نگار کو میرے نظریے کے قبول کرنے میں تامل تھا، چھ لمبوں کے نمونے  
 وہ جسے میں نے تصویر کا پھر غور مطالعہ کیا، تو مجھ کو محضے لمب کا بھی بلکا سا خیال نظر آیا، تصویر میں بائیں جانب چوتھے  
 اور پانچویں خیالوں کے درمیان یہ خیال دیکھا جا سکتا ہے، میرے نامہ نگار کو اب بھی یہی یقین تھا کہ یہ تصویر جی بی کی  
 نقش کردہ ہے، اس پر میں نے یہ تجویز کیا کہ لمب اسے نظریہ کی آزمائش کر لی جائے، کسی ایسی ہی کھڑکی میں جہاں  
 سے سڑک کا کوئی لمب نظر آتا ہو، حد درجہ کھول کر آؤ عکاسی درست کیا جائے اور پھر دیکھا جائے کہ کس سمت کا خیال  
 بنتا ہو، چنانچہ اوس نے تجربہ انجام دیا، اور تجربے کے طور پر میرے پاس وہ تصویر بھیجی، جو مرتع کے زیرین حصے میں  
 نقش ہو، ساتھ ہی یہ بھی لکھا کہ اسکو یقین ہو گیا کہ لمب والا نظریہ بالکل صحیح ہے،

نظریہ کی بدولت ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ فلان فلان امور واقع ہوں گے، یا اذبحا وجود ہونا چاہیے، اس کیلئے  
 ہم تجربے انجام دیتے ہیں، میں سو برس ہوئے، فرانسس بکن نے اپنی کتاب "ترقی علم میں اس کا خلاصہ یوں کیا:۔  
 تمام حقیقی اور طبعی فلسفہ میں دو پیمانے یا زینے ہوتے ہیں، ایک صدوی، ایک نزوی صدی یہ کہ تجربوں سے  
 ہم اسباب و علل تک پہنچیں، نزدیکی یہ کہ اسباب سے ہم نئے تجربے ایجاد کریں۔"

کلیاتِ نوامیس فطرت وہ نظریے ہیں، جو اپنے متعلقہ امور کے مشاہدہ کردہ واقعات کی توجیہ کرتے معلوم  
 ہوتے ہیں، ہم کو یہ فراموش نہ کرنا چاہئے کہ جن کو ہم نوامیس فطرت کہتے ہیں، وہ انسان ہی کے ساختہ پر دانت ہیں  
 اور یہ نوامیس کسی امر کے وقوع کا باعث نہیں ہوتے،

## دوسرا باب

### اشیا کس چیز سے بنی ہوئی ہیں؟

نفس جو یا کی تہی میں معلوم کرنے سے نہیں ہو جاتی، کہ بعض چیزیں پیشہ نامی ایک شے سے تیار ہوئی ہیں اور بعض کی ساخت گل نامی ایک شے سے ہوئی ہے، ہماری دلی خواہش اس امر کے جاننے کی ہوتی ہے کہ یا اشیا خود کس چیز کی بنی ہیں۔

درمچھوڑنے سے قبل ہم اس خیال کے عادی ہو گئے تھے کہ بہت سی چیزیں دوسری چیزوں کو یا ہم ملنے سے پیدا ہوتی ہیں، ہم کو اس میں دھچپی ہوتی تھی، کہ ایک قسم کا شیشہ برت، اموڈا، اور چوڑے کو جوش دینے سے بن جاتا ہے، اپنے لوہے میں ہم سنا کرتے تھے کہ پرانے پٹے پتھروں سے کاغذ تیار کیا جاتا ہے، بعد ازاں ہم پر یہ حقیقت چلی گئی کہ انسان چیزوں کو صرف ملا سکتا ہے، یا بعض فی ہوئی چیزوں سے بعض چیزوں کو نکال سکتا ہے اور یہ حقیقت بھی واضح ہوئی کہ دنیا میں ماوسے کی ایک مین مقدار ہے، جو اس وقت سے چلی آتی ہے جب سے کہ خالق نے ارض و سما پیدا کیے، ہم پر یہ امر عجیب نکشت ہوا کہ آج زمین پر جو کچھ ہم دیکھتے ہیں وہ کسی نہ کسی صورت میں ابتدائی وقت سے موجود چلا آتا ہے، فی الحقیقت ہم بھی اس کا اعتراف کرتے ہیں کہ سورج کے نیچے کوئی چیز نئی نہیں ہو۔

جب ہم کو یہ معلوم ہوا تھا کہ تمام مرکب اشیا چند سادہ یا مفرد اشیا کے محض امتزاج سے پیدا ہوتی ہیں، تو ہم نے اپنی تحقیق میں کچھ زیادہ ترقی نہ کی تھی اگرچہ فی الجملہ آج کل دو تین لاکھ مرکب اشیا موجود ہیں تاہم یہ سب کی سب سادہ عناصر یا اساسی اشیا کی ایک محدود تعداد میں سے دو یا دو سے زیادہ کی ترکیب سے بنی ہیں،

فی اسحال ہم کوئی انہی اساسی اشیاء سے واقف ہیں اور عام ناظرین ان میں سے چند سے ہی واقف ہونگے اگرچہ اس کی پوری فہرست پر نظر ڈالی جائے جب کہ نمبر I میں ہے، تو معلوم ہوگا کہ بہت سے لوگ اسے ناموں کو نہ پہچاننے بھی نہیں،

اساسی اشیاء میں سے بعض سے ہم اچھی طرح واقف ہیں، بالخصوص ان دعوتوں سے جن کو میں نے اوں کی تجارتی قیمت کی ترتیب کے لحاظ سے درج کیا ہے، پٹاشیم، سونا، چاندی، نیکل، پارہ، ایلیومینیم، راکٹ، تانبا، جست، سیسہ، لوہا، پھر بعض گیسوں بھی کچھ مانوس معلوم ہوتی ہیں، مثلاً آکسیجن، ہائیڈروجن، نائٹروجن اور کلورین، دعوتوں اور گیسوں کو چھوڑ کر ہم کو ایک نام کا رہنما ہے جس کا حصہ کائنات میں، نیز ہمارے جسموں میں بہت زیادہ ہے، ہماری خست زیادہ تر کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن سے ہے،

عالم کے اجزاء ترکیبی کی فہرست پر دوبارہ نظر کرنے سے بعض دیگر عناصر بھی شناسا معلوم ہوتے ہیں مثلاً فاسفورس، گندھک، پوٹاشیم، سوڈیم، زینک، برومین، کیلشیم، کوبالٹ، ایلوڈین، میگنیشیم، سلیم، سلیکن، اور یورینیم، ان میں ہم ریڈیم کا بھی اضافہ کر سکتے ہیں، جو سنہ ۱۸۹۸ء تک کثرت مخفی تھا، سائنس کے لئے اس کا انکشاف بہت زبردست پیش قدمی ہوا، جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہوگا۔

اب تک ہم نے صرف اکیس اشیاء مفردہ کا نام لیا ہے، اس میں نمک ہے کہ بقیہ اجزاء عالم کو عام ناظرین پہچان بھی سکیں گے، نصف درجن نہایت عجیب و غریب نام ہیں، :- ایڈیم، زئی مان، وینیزیم، پروسے، یوڈیم، کرپٹان اور گینڈولیم،

بہت سے عناصر عوام کی کیا وی کی فہرست فروخت میں بھی شائع نہیں ہوتے، اور بعض تو تجربہ خانے میں نہایت دقت اور محنت سے حاصل ہوئے ہیں، بالآخر ہم کو یہ یاد رکھنا چاہیے کہ کسی شے کے اپنے ہم وزن سونے سے بھی زیادہ قیمتی ہونے کے دو بالکل مختلف سبب ہو سکتے ہیں، ہو سکتا ہے کہ وہ عنصر دنیا میں بہت قلیل مقدار میں موجود ہو، یا فطرت نے اسی کو کسی مرکب میں اس طرح مقفل کیا ہو، کہ اس قفل کو توڑنے کیلئے

ہم کو بہت محنت و سرمایہ صرف کرنا پڑتا ہے، مثال کے طور پر دیکھو کہ چونے کے ایک ڈھیر کو تم چند آٹون میں خرید سکتے ہو، حالانکہ چونے کے اجزاء میں سے نصف سے زیادہ اس مفروضے کا جزو ہے جس کو کیلشیم کہتے ہیں، فرض کرو کہ تم بائیس سے یہ کوہ کو بجائے چونے کے تم کیلشیم لینا چاہتے ہو، جو اس ڈھیر میں ہے، تم کو معلوم ہے کہ اس ڈھیر میں تقریباً تین چوتھائی کیلشیم ہو لیکن نصف لینے کے لئے آمادہ ہو جائے گا، اگر بائیس اس امر پر راضی ہو جائے، تو تم کو اس کے حساب پر سخت حیرت ہوگی، تم کو غالباً یہ توقع ہوگی، کہ نصف ڈھیر کیلشیم کے لئے تم سے چونے کے پورے ڈھیر کی قیمت لی جائے گی، یا یہ سمجھو گے کہ چونکہ تم تم ڈھیر کا ایک جز ہی طلب کر رہے ہو، اس لئے قیمت چھین کی ہو جائے گی، اور اگر تم کو پیشتر سے کیلشیم کی قیمت کا اندازہ نہیں ہے تو تم یہی سمجھو گے کہ حساب میں ضرور غلطی ہوئی ہے، کیونکہ اس کی قیمت بڑھ چکا آٹون کے چند سو روپے یعنی تقریباً ساڑھے سات سو روپے ہوگی، با دمی النظر میں یہ امر کس قدر عجیب چیز ہے، کہ معمولی مادہ کا کوئی جز، اس قدر قیمتی ہو، درحالیکہ فطرت نے اسے بافراط پیدا کیا ہو لیکن کیلشیم کی قیمت نسبتاً جو اس قدر زیادہ ہے اس کا سبب یہی ہے کہ اگر دو سکو علحدہ کرنے میں بہت خرچ کرنا پڑتا ہے، چند برس پہلے اس کی قیمت اور بھی زیادہ تھی، کیونکہ اس وقت اس کے حاصل کرنے کا طریقہ زیادہ خرچ طلب تھا،

اسی اشیاء کی فہرست پر ایک مرتبہ اور نظر ڈالنے سے شاید کسی کو یہ خیال پیدا ہو کہ اگر کوئی شخص جو عنصر کے انفرادی خواص سے واقف ہو تو اس کو ان عناصر سے حاصل کردہ تمام مرکبات کے خواص معلوم ہو جانا چاہئیں، اگر واقعہ یوں نہیں ہے، کیونکہ جب اشیاء مفردہ ایک دوسرے کے ساتھ اشتراک کرتی ہیں، تو اپنی انفرادیت کھو بیٹھتی ہیں، یہ توقع بالکل طبعی ہے کہ اگر دو گیسوں کو ملائیں، تو ایک مرکب پس تیار ہو جائیگی، گو یہ صحیح ہے کہ ہم گیسوں کا ایک آمیزہ نہایت آسانی سے تیار کر سکتے ہیں، لیکن یہ تو گویا نمک اور دیت کا ملانا ہوا، ہر ایک اپنی انفرادیت قائم رکھتا ہوا، کیسادی امتزاج اس سے بالکل علحدہ ہے،

ہم میں سے بعض کو مدر سرین یہ ضرور چھایا گیا ہو گا کہ معمولی پانی جس دو گیسوں، ہائیڈروجن اور آکسیجن کا کیا وہ امتزاج ہے، نہ کہ زیادہ، اس وقت ہم کو اس کے تحقق میں کتنی دشواری پیش آتی تھی، کم از کم ہم اس کی توقع نہ کرتے تھے

تو کیا ایجنس نظر یہ ہے کہ پانی دو گیسوں سے مرکب ہے اور بس، یا ہم اس کو ثابت بھی کر سکتے ہیں؟ ان ہم نہایت آسانی سے اس کو ثابت کر سکتے ہیں، کیونکہ اگر پانی سے جسے ایک ظرف میں سے بجلی کی روگزارین تو پانی بدرجہ غائب ہوتا جاتا ہے، اور اگر پانی سے اٹھتی گیسوں کے جمع کرنے کا کوئی طریقہ اختیار کریں، تو سوائے ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ہم کچھ نہ پائیں گے،

تم پیرہ واضح ہو گیا ہو گا کہ کس طرح ایک دوسرے سے اشتراک کرنے پر یہ مفرد اشیاء اپنے انفرادی خواہش کو چھوڑتی ہیں، ہم جانتے ہیں کہ ہائیڈروجن بہت شعلہ پذیر گیس ہے، لیکن کوئی سمجھدار آدمی پانی میں آگ لگانے کی کوشش نہ کرے گا، شاید ہم میں سے بعض کو وہ دلکش تجربے یاد ہوں گے، جو کسی زمانے میں مدرسین آکسیجن گیس سے انجام دے گئے تھے، آکسیجن کی ایک بوتل میں دنیا بھر کی چیزیں جلائے میں ہم کو خاص لطف آتا تھا، فولادی کھانی کے ٹکڑے، آہنی کلیں، اور سی طرح نہ جھلنے والی چیزیں تاکہ ہم اس میں جلا سکتے تھے، اس طرح ہمیشہ کے لئے ہمارے ذہن میں یہ خیال قائم ہو گیا کہ آکسیجن اشتراک کی زبردست حامی ہے، یا پھر یہ بھی واضح ہے کہ جب آکسیجن ہائیڈروجن ممتزج ہو کر پانی بناتی ہیں، تو آکسیجن کی یہ نمایاں خصوصیت بالکل جاتی رہتی ہے، کوئی سادہ لوح بھی اس پر یقین نہ کرے گا، کہ شعلہ گل کرنے کے بعد ملگتی تھی پانی میں رکھنے سے شعلہ بن جائے گی، اس قسم کے محالات صرف بازیگروں کے تماشہ کے وقت دیکھنے میں آتے ہیں،

جب آکسیجن اور ہائیڈروجن اشتراک کرتی ہیں، اور پانی بن جاتا ہے، تو فی الحقیقت ہوتا کیا ہے؟ ہم براہ راست نہیں دیکھ سکتے کہ کیا ہوتا ہے، لیکن ہم اپنے ذہن میں اس عمل کی ایک خیالی تصویر کھینچ سکتے ہیں، اس تصویر میں ہم کو مادہ نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات میں منقسم نظر آتا ہے، یہ ذرات اس قدر باریک ہیں کہ زبردست سے زبردست خوردبین بھی ان کے دکھانے سے عاجز ہے ان ذرات کی حالت یہ ہے کہ ایک اپخ کے قطر میں کوئی پانچ کروڑ درجہ ساکتے ہیں، لیکن اس سے سوائے اس کے کوئی فائدہ نہیں کہ دوسری غیر مرئی اشیاء سے مقابلہ کر سکتے ہیں ورنہ محض بیان میں کوئی خاص کل نہیں پیدا کرتا، یا پھر ہم ایک دوسرے طریقے سے ان اساسی ذرات کے نہایت چھوٹے

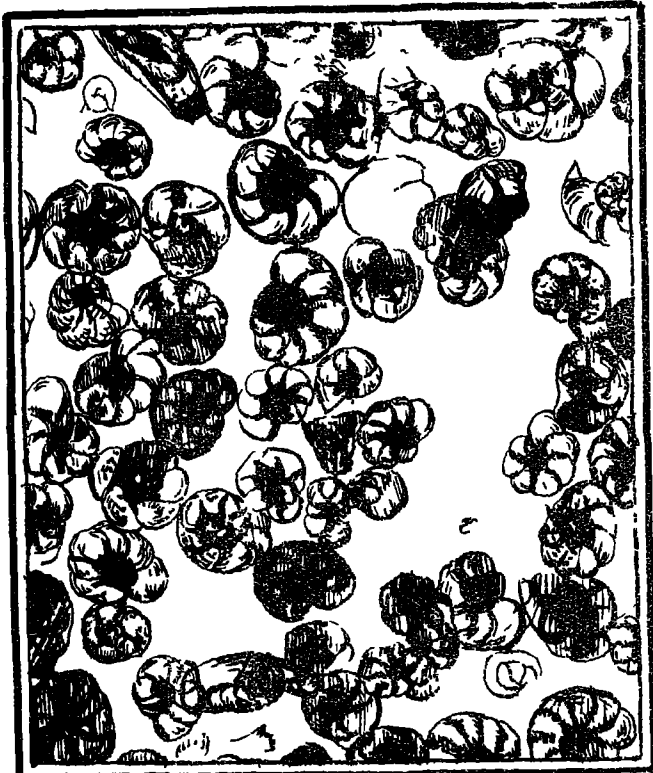


ہونے کا اندازہ کر سکتے ہیں،

خردین دیکھتے وقت مبتدی کو ہمیشہ اس میں دلچسپی ہوتی ہے، کہ خردین میں جو چیز دکھائی دے رہی ہو اس کی اصل کو بلا استعانت آنکھ سے دیکھ، ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ بظاہر جو ریت کا ایک ذرہ ہے، وہ نہایت خوبصورت گھونگھے کی شکل رکھتا ہے، (دیکھو مرقع) چرچب کی طاقتور خردین سے کوئی مبتدی مکروب (وہ چھوٹے چھوٹے کیرے جو صرف خردین سے نظر آتے ہیں مترجم) کو دیکھتا ہے، تو اس کو بتلایا جاتا ہے کہ جس چیز کو وہ دیکھ رہا ہے، وہ بے راست گھونگھے کے بالکل غیر مرئی ہے اور اس قدر چھوٹی ہے کہ داغ سا بھی نظر نہیں آتا۔ دیکھو مرقع یہ سان واقعی ہم کو بہت ہی چھوٹی اور باریک چیز سے واسطہ پڑا، اب اندہ ہی مکروب جب ان ذرات کے مقابلہ میں رکھے جاتے ہیں جن سے مادہ ترکیب پاتا ہے، تو بڑے عظیم الجثہ نظر آتے ہیں، اور خود ان ہی مکروبوں میں ہزاروں لاکھوں ننھے ننھے ذرات ہوتے ہیں، اس سے آگے جانے کی مطلق ضرورت نہیں کیونکہ جہاں ننھی ننھی خشتائے فطرت کی کوئی مقبول ذہنی تصویر نہیں کھینچ سکتے ہم کو تو بس یہی سیدھا سا تصور باندھ لینا چاہئے، کہ مادہ نہایت ہی ننھے ننھے ذرات سے بنا ہے جکو ہم جوہر کہتے ہیں۔

جوہر دن کی اتنی ہی مختلف قسمیں ہیں جتنی کہ مختلف مفروضات ہیں، چنانچہ ایک جوہر لوہے کا ہے، دوسرا سونے کا، ایک ہائڈروجن کا تو ایک ککین کا۔ ایک کاربن یعنی کرٹے کا وحشہ ہڈائیں کوئی اتنی قسم کے جوہر اب تک معلوم ہو چکے ہیں، ہم پانی کا جوہر نہیں کہنے کیونکہ پانی کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ جو بحیثیت پانی کے قائم رہ سکتا ہے، وہ دو جوہر ہائڈروجن اور ایک جوہر ککین سے ملکر بنا ہے، جوہر دن کے اس چھوٹے سے فروج کا نام پانی کا ایک سالہ ہے، یہی وہ چھوٹے سا چھوٹا ذرہ ہے، جو بحیثیت پانی کے قائم رہ سکتا ہے، کیونکہ اگر ہم اس کو تحلیل کریں تو وہ پانی نہیں رہتا، بلکہ ہائڈروجن اور ککین گیسوں میں تبدیل ہو جاتا ہے،

سالہ جوہر دن کا مجموعہ ہوتا ہے، لیکن جوہر سب ایک ہی قسم کے ہوں، اس بنا پر ہم ہائڈروجن کا سالہ کہہ سکتے ہیں لیکن اس کے معنی یہی ہوں گے کہ ہائڈروجن کے دو یا زیادہ جوہر ایک دوسرے سے وصل



مادے کے ایک ذرہ کی تشریح،



اوپر ذروں کو بڑا کر کے دکھایا ہے، نیچے خوردبین کی سلائڈ پر اصلی ذرے ہیں،



کرنے لگے ہیں بعض مرکب اشیاء کے سالون میں مختلف جوہروں کی ایک بڑی تعداد ہوتی ہے مثلاً وہ مرکب جسکو زاج یا پتھلکری کہتے ہیں، اوس کے ایک سالے میں کوئی سو کے قریب جوہر ہوتے ہیں، اور بعض دیگر مرکبات کے ایک ایک سالے میں جوہروں کی تعداد ہزار تک پہنچتی ہے۔

اب ہمارے سامنے یہ تصویر ہے، کہ اساسی جوہر مل کر گرڈورڈ سالے بن گئے ہیں، ان جوہروں میں ایک دوسرے کو گرفت کرنے کی قوت موجود ہے، اور مختلف جوہروں میں یہ قوت مختلف ہوتی ہے، چنانچہ جب ایکسین اور ہائڈروجن کو باہم ملائے ہیں تو ایکسین کا ہر جوہر ہائڈروجن کے دو جوہروں کو اپنے سے وصل کر لیتا ہے، اس لئے جب برقی رو کے ذریعہ سے ہم پانی کو اوس کی ترکیبی گیسوں میں تحلیل کرتے ہیں تو ایکسین کے ایک حجم کے لئے ہم کو ہائڈروجن کے دو حجم حاصل ہوتے ہیں، وہ عند نامہ مودت جب کو ہم پانی سے تعبیر کرتے ہیں، اس بات کو لازم قرار دیتا ہے، کہ امتزاج میں ہائڈروجن کے ٹھرانے کے دور کن ہوں تو ایکسین کے ٹھرانے سے صرف ایک شامل ہو،

ہمارے معمولی نمک طعام میں بہت سادہ اشتراک ہے یعنی سوڈیم کا ایک جوہر کلورین کے ایک جوہر سے ملا ہوا ہے، پھر ککاسی (فوڈوگرافی) میں جو گولڈ کلورائیڈ استعمال ہوتا ہے، اس میں سوڈے کا ایک منفرد جوہر کلورین کے تین جوہروں کو گرفتار کر لیتا ہے بعض دیگر جوہر جہاں جوہروں تک کو گرفتار کر لیتے ہیں، اور اس سے بھی ہیں جن کی اشتہار اس سے بھی زیادہ ہے، ہائڈروجن اور کاربن کی طرح بعض اشیاء کے جوہروں میں گرفتار کرنے کی مختلف قوتیں ہوتی ہیں، بسا اوقات نائٹروجن کا ایک جوہر صرف ایک ہی جوہر کو گرفت کرتا، اور بعض اوقات تین کو، بلکہ پانچ جوہروں تک گرفتار کر لیتا ہے، بہر حال اس سے ہمارا مقصد یہ ہے کہ مختلف اساسی جوہر ایک دوسرے کے ساتھ متعدد طریقوں سے ملتے ہیں، اس طرح مرکب اشیاء کے سالے حاصل ہوتے ہیں مدرسہ میں یہ ہم پڑھایا گیا تھا کہ جوہروں کا امتزاج ایک قوت کے ذریعہ سے عمل میں آتا ہے جس کا نام کمپلادی الف ہے، لیکن اس پر اسرار قوت کی نوعیت کے متعلق ہم کو کوئی معلومات حاصل نہ ہوئیں، یہ تو اب

سے چند برسوں کے اندر اندر ہی ہم کو یہ انکشاف ہوا ہے کہ کیمیاوی الٹنہ پجز اس کے نہیں ہے کہ مختلف جوہروں کے درمیان برقی جذب ہے، برقی جذب کے مظہر سے ہم سب واقف ہیں، لیکن ہے کہ ہم نے اس کو برقی بنی سلاخ کی صورت میں دیکھا ہو جو گو دوسے کی گولیوں اور پردن کو جذب کرتی ہو، لیکن یہ ظہر روزمرہ کی چیزوں سے بھی دکھایا جاسکتا ہے، جیسا کہ ہم خود اپنے اطمینان کے لئے کر سکتے ہیں، چنانچہ اگر ہم معمولی گلدان کو خشک کر کے خوب زور سے ریشی رومال سے رگڑیں تو وہ پڑن کو جذب کر سکے گا،

لیکن ہم جانتے ہیں کہ تمام اجسام جن میں برقی بار موجود ہو لازمی نہیں کہ ایک دوسرے کو جذب کریں، تجرباتی برقیات کے اوائل ایام ہی میں یہ امر مشاہدہ میں آچکا تھا کہ اگر ریشم سے رگڑ کر شیشے کی کسی سلاخ کو برقیایا جائے تو جو برقاؤ اس میں پیدا ہو گا وہ اس سے مختلف ہو گا، جو لاکھ کی سلاخ میں اسی طرح پیدا کیا جاسکتا ہے، اگر شیشے کی ایک کینٹ سلاخ سے کسی ہلکے جسم کو برقیایا جائے، اور ایک دوسرے ہلکے جسم کو لاکھ کی سلاخ سے برقیایا جائے تو یہ دونوں جسم ایک دوسرے کو جذب کریں گے، لیکن اگر دونوں جسم ایک ہی ذریعہ سے برقیائے جائیں، تو وہ بالعموم ایک دوسرے کو دفع کریں گے، اگر گو دوسے کی دو گولیوں کو شیشے کی سلاخ سے برقیائیں تو وہ ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں اور یہی صورت لاکھ سے برقیائے پر بھی ہوتی ہے، پس اس سے یہ عیان ہے کہ ایک ہی جیسے برقیائے ہوئے جسم یا باغافذ دیگر برقی کی ایک ہی قسم کا بار لئے ہوئے جسم ایک دوسرے کو دفع کریں گے (دیکھو متقابل ص) یہ بھی خاص ہے کہ جو برقاؤ شیشے کی سلاخ پر ہے وہ لاکھ کی سلاخ واسے برقاؤ سے مختلف ہو، کیونکہ شیشے کی سلاخ سے برقیائے ہوئے جسم کو لاکھ سے برقیایا ہوا جسم دفع نہ کریگا، بلکہ جذب کریگا،

ابتداء میں اہل فن شیشے کی سلاخوں میں پیدا شدہ برقی کو بھائی اور لاکھ میں پڑا شدہ برقی کو پڑنی کہتے تھے لیکن جب نیا بین

Benjamin Franklin (متولد ۱۷۰۶ء - متوفی ۱۷۹۰ء) مشہور امریکی دہرناؤ فلسفی، ابتداء میں ایک مطبع میں ملازم تھا وہاں ایک ہنرمند میزبان جس سے شہرت ہو گئی، پھر اس نے تجربے انجام دینا شروع کئے اس کی ایجادات میں کچھ نئے کچھ سے محفوظ تھے کمال بھی ہے مترجم

فزیک نے یہ خیال پیش کیا کہ برق ایک ہی پراسرار سیال ہے، تو اس نے اس سے یہ نتیجہ نکالا کہ شیشے کی سلاخ سے جسم برقا یا جاسے اس میں اسی سیال کی زیادتی ہے، اور اس لئے اس کے نزدیک ہفتا برقا یا ہوا ہے، یا مثبت، برق سے بھرا ہوا تھا، برخلات اس کے اس نے یہ خیال کیا کہ لاکھ سے برقاں ہوئے جسم میں برقی سیال کی کمی ہوتی ہے، اس لئے اس نے اس کو منفی برقا یا ہوا سمجھا، یا بالفاظ دیگر بقول اس کے لاکھ سے منفی برق پیدا ہوتی ہے،

اس کے کچھ عرصہ بعد لوگ اسی حقیقت کو پہنچ گئے کہ برق کو سیال کہنا بالکل اہل ہے، لیکن ہوت کی عوض سے انھوں نے مثبت اور منفی برقوں کے نام رہنے دیئے آج ہم ان ہی خیالات کی طرف لگے ہیں جو فزیک نے کے سیالی نظریہ سے کچھ زیادہ مختلف نہیں ہیں، لیکن جب ہم جوہر کی ساخت کے متعلق موجودہ خیالات سے بحث کریں گے، اس وقت اس مسئلہ کو باسانی سمجھ سکیں گے، فی الحال ہم یہی تصور کریں گے، کہ فطرت کے بعض جوہروں میں مثبت برق ہوتی ہے اور بعض میں منفی، اور ہم اس امر سے واقف ہی ہو چکے ہیں کہ دو مختلف برقاؤں کے جسم ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں، یا رد و جن کا جوہر برقی حیثیت سے ہے اور ایک جن کا جوہر منفی ہے، پس یہ دونوں ایک دوسرے کو جذب کریں گے اور برقی حیثیت سے متحد ہو جائیں گے، یا اگر ہم چاہیں تو کہہ سکتے ہیں کہ وہ کیمیاوی طور پر متحد ہو جائیں گے، ہم کو اسی بیان پر قناعت کرنا چاہئے، تاکہ ہم اس مقام پر پہنچ جائیں، جہاں ہم یہ سمجھ سکیں کہ جوہروں میں برقی بار کیونکر پیدا ہوتا ہے اور ہم چہرہ بھی معلوم کر سکیں گے کہ ایک ہی قسم کے جوہر برقی حیثیت سے کیونکر متحد ہوتے ہیں،

اب تک ہم نے مادہ کے سالمون کی ساخت کے متعلق ایک نہایت کارآمد ذہنی تصویر کھینچی ہے، اب کو اسامی جوہر اپنے برقی باروں کو لئے ہوئے مختلج ہوتے اور تبدیلی یعنی جس کے دونوں باروں میں تو دل ہو، اور اس طرح وہ بے بار ہو جائے، سائل بنائے نظر آتے ہیں، لیکن یہ سائل بھی زبردست زبردست خود دین کی زد سے بہت باہر ہیں، ہم کو بھر غیر مرئی کو بک خیال آتا ہے، اور ہم اس امر کا

تحقق کرنا چاہتے ہیں کہ اس میں لاکھوں کروڑوں انفرادی ذرے یا سالمے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں متعدد جواہر ہوتے ہیں، اس بنا پر لوہے کے ایک ٹکڑے کی تصویر ہم یوں کھینچیں گے کہ وہ کلیشہً لوہے کے غیر مرمری جوہروں سے مرکب ہے،

بعض لوگوں کو یہ خیال کہ مادہ کا ایک ٹھوس ڈھیلہ غیر مرمری اشیاء سے کلیشہً مرکب ہو سکتا ہے نہایت عجیب معلوم ہوتا ہے، لیکن اس میں کوئی پراسرار بات نہیں، یہ تصور کرو کہ تم کسی ایسے دیہات کے پاس کھڑے ہو، جہاں سے ایک چوڑی اوریلی سڑک گذرتی ہے، وہ سڑک بہت سے پیچ و خم کے بعد دور کی ایک پہاڑی کی طرف جاتی ہے، لیکن چونکہ سفید سڑک بہت چوڑی ہے، اس لئے دور کی پہاڑی پر اس کی نشانہ ہی مشکل نہیں، تم ایک شخص کو دیکھتے ہو کہ وہ اس سڑک پر اس پہاڑی کی طرف چل رہا ہے جیسے جیسے وہ اپنی مسافت طے کرتا جاتا ہے، تم اسے مشاہدے میں وہ چھوٹا ہوتا چلا جاتا ہے، اور جس وقت وہ دور کی پہاڑی پر پہنچ جاتا ہے، تو اس وقت سفید سڑک پر داغ کی صورت بھی نظر نہیں آتا، حالانکہ موجودہ مقصد کے لئے سڑک غیر معمولی طور پر چوڑی بھی گئی ہے، پہاڑی تہی دور ہے کہ درمیان سے بھی وہ شخص تم کو نہیں دکھائی دیتا، اگر تم اس شخص سے نزدیک تر نہ ہو گے تو وہ تمہاری نظروں سے اوجھل ہی رہے گا، لیکن اگر اسی دور کی پہاڑی پر لاکھوں آدمیوں کی ایک زبردست فوج نمودار ہو تو تم کو ایک سیاہ پونڈ سا نظر آئے گا، اس مثال میں ہم نے ٹھوس مادہ کا ایک مرمری تو وہ دیکھا، جو ایسے ذرات سے مرکب ہے جو ہمارے لئے قطعاً غیر مرمری ہے،

اگر ٹھوس لوہے کے ایک ٹکڑے کو ہم ہاتھ میں لیں تو فوراً معلوم ہو جائے گا کہ جن غیر مرمری ذرات سے وہ مرکب ہے، ان کی گرفت ایک دوسرے پر بہت زبردست ہے، جس قوت کی وجہ سے سالموں کی بندش عمل میں آتی ہے اور مکوہم نے اتصال کا نام دے رکھا ہے، یہ ایک عربی مصدر ہے جس کے معنی مٹنے کے ہیں، جس زبردست قوت سے سالمے ایک دوسرے کو لپٹے ہوتے ہیں، اس کا دکھانا بہت آسان ہے، کیونکہ اگر لوہے کی ایک سلاخ لیں، جیسی کہ میخوں کے بنانے میں کام آتی ہے، اور اس کی تراش تقریباً ایک مربع اپنچ ہو تو کسی مقام پر سالموں کے منفصل

کرنے کے لئے قریب ۲۵ این کے برابر ایک شش لگانی پڑے گی بعض فولادی تار فی مربع انچ سوئیں کے زو کو بھی برداشت کر سکتے ہیں جب ہم سالمون کو جدا کرنے میں کامیاب ہو جائیں، تو جدا کردہ حصول کو چھپاس توقع میں بجا رکھنا کہ سالے ایک دوسرے سے مل ہو جائیں گے بالکل فضول ہے، اس لئے اس سے ظاہر ہو کر سالمون کو ایک دوسرے سے نہایت ہی قریب قریب ہونا چاہئے قبل اس کے کہ وہ ایک دوسرے کو جذب کریں اگر انہی سلاح کے جدا شدہ مردوں کو ہم گرم کریں تو اس سے ہم سالمون کو ایک دوسرے کی زد کے اندر آنے میں مدد دیتے ہیں، چنانچہ جب سلاح سرد ہو جاتی ہے تو ہم دیکھتے ہیں کہ چھوٹے چھوٹے ذرات نے ایک دوسرے کو نہایت مضبوطی سے گرفت کر لیا ہے، اس صورت میں جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا صاف مفہوم سمجھنے کے لئے ہم کو ٹھوس مادے کی ساخت کا تصور قائم کرنا چاہئے،

اب اس میں کسی کو شبہ نہیں کہ سالے چھوٹی چھوٹی ٹھوس اینٹوں کی طرح نہیں ہیں، جو ایک دوسرے سے بالکل ملا کر رکھ دی گئی ہوں، ہم کو آگے چل کر معلوم ہو گا کہ بارے پاس اس امر کی قطعی تجرباتی شہادت ہو جاتی ہے کہ سالمون کے درمیان خالی مگین ہوتی ہیں، یہیں سب مادے کو ٹھوس سے ٹھوس چیز کو بھی فی الحقیقت متماثل ایسا م دار سمجھنا چاہئے، چنانچہ فولاد چاق، مرمر، شیشہ سب سفنج کی طرح ہیں،

علاوہ ازیں عرصہ ہوا، ہم یہ امر تسلیم کر چکے ہیں کہ یہ چھوٹے چھوٹے غیر مرئی ذرے لرز سکتے یا ارتعاش ہو سکتے ہیں، اور سالمون کا یہی ارتعاش ہے جس کو ہم صرف عام میں اس کی حرارت یا پیش کہتے ہیں دفانی ہتھوڑے سے مار مار کر ہم لوہے کے سالمون میں نہایت تیز ارتعاشی کیفیت پیدا کر سکتے ہیں، لوہا بہت جلد آنا گرم ہو جاتا ہے کہ ہم بے اندیشہ اس کو چھو نہیں سکتے، اور اگر ہم ہتھوڑے کا عمل جاری رکھیں تو ہتھوڑی دیر میں لوہا سرخ گرم ہو جائے گا، ہر جسم میں کچھ نہ کچھ حرارت ہوتی ہے، اگر اس میں حرارت بہت کم ہو، تو کہتے ہیں کہ وہ سرد ہے لیکن یہ محض نسبت ہے اگر تمہارے نشست کے کمرے میں ہوا کی پیشہ درجہ فارن ہیت (قریب ۶۴ درجہ می) ہو جائے تو تم اس کی گرمی کو قابل برداشت قرار دے گے، لیکن اگر اسی پیشہ



پر چاؤ تم کو پلائی جائے تو تم اوس کو بالکل ٹھنڈی تھلاؤ گے، سرد جسم سرد تر ہو سکتا ہے اس لئے اس میں کچھ کچھ حرارت موجود ہے، اور اس لئے اس کے سارے لرزش یا ارتعاش میں ہیں، بنا بریں ہم کیفیت سے کیفیت میں بھی ایسے مفرد ذرات سے مرکب سمجھتے ہیں، جو ہمیشہ حرکت میں رہتے ہیں، لیکن کبھی ایک دوسرے سے واقعہٴ مس نہیں کرتے۔

اب لوہے کی جد شدہ سلاخ پر غور کرنا چاہئے، ہم دونوں سردوں کو یا تو تھوڑے سے پٹ کر یا کسی مبداء حرارت میں رکھ کر گرم کرتے ہیں، آگ میں سارے نہایت تیز ارتعاش کی کیفیت میں ہوتے ہیں، اور یہی پھر لوہے کے سالمون پر ایسی ہی کیفیت طاری کر دیتے ہیں جب ہم لوہے میں شدید حرارت پہنچاتے ہیں تو ہم اس کے سالمون کو ایسی طویل مسافت طے کرنے پر مجبور کرتے ہیں کہ وہ پھر ایک دوسرے کو پیسلے کی طرح آسانی سے جذب نہیں کر سکتے، ایک دوسرے پر ان کی گرفت ڈھیلی پڑ جاتی ہے، پس ٹھوس مائع میں تبدیل ہو جاتا ہے، اگر گرم شدید حرارت پہنچاتے ہیں، تو سارے ایک دوسرے کی گرفت سے بالکل آزاد ہو جاتے ہیں، اور مائع بھی بن جا رہا گیس بن جاتا ہے، لیکن بیشتر اس کے کہ سارے اپنی گرفت کو چھوڑ دینے لگے ہوئے لوہے کو ۲۰۰۰ درجے فارن ہیٹ (قریب ۱۱۰۰ درجے مٹی) کی تپش تک پہنچانا ضروری ہے، اور بیشتر اس کے کہ ننھے ذرات اپنے مائع کی گرفت چھوڑ دین، ضروری ہے کہ ۴۰۰۰ درجے فارن ہیٹ (قریب ۲۲۰۰ درجے مٹی) تک تپش بڑھا دی جائے، جو ان ہی کہ وہ قوت (حرارت) جو سالمون کو جد کئے ہوئے مٹی، علمدہ ہو جاتی ہے، سارے پھر ایک دوسرے کی گرفت کی زد میں آ جاتے ہیں، چنانچہ ایسی حالت سے تبدیل ہو کر مائع، اور پھر مائع سے ٹھوس بن جاتے ہیں، بشرطیکہ مسموئی تپشوں پر ان کی حالت طبعی بن جائے، ہم نے ماہہ کی ساخت کے متعلق جو تصور پیش کیا ہے، اس پر ایک نظر اور ڈالتے ہیں، ہم تمام اجسام کو مخاضل پاتے ہیں، اور سب تپش سالمون سے مرکب ہیں، جو جہاں ایک دوسرے سے تماس نہیں رکھتے، حتیٰ کہ ٹھوسوں میں بھی نہیں رکھتے ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ اتصال کی جذبی قوت اس وقت بہت زیادہ

ہوتی ہے، جب کہ سالے ایک دوسرے سے قریب تر ہوں، جیسے ٹھوس مین بہ نسبت اس حالت کے کہ وہ ایک دوسرے سے بعید ہوں جیسے مائع مین، ٹھوس مین ہم سالمون کو مثل خاص کے ادھر ادھر جھونتا تصور کرتے ہیں، لیکن مائع مین سالے ہمارے تصور میں نہ صرف یہ لرزشی حرکت رکھتے ہیں، بلکہ کسی حد تک وہ ادھر ادھر وہ حرکت کرنے اور ایک دوسرے پر سے گزر جانے کے لئے آزاد بھی ہیں، اگر ہم دودھ اور چائے کو باہم ملائیں، تو ایک مائع کے سالے دوسرے مائع کے سالمون سے بہت مل جُل جاتے ہیں، یہ امر کہ مائع کے سالے از خود ادھر ادھر حرکت کر سکتے ہیں، سادہ سے ایک تجربے کے ذریعہ دکھلایا جاسکتا ہے، اگر ہمارے پاس شیشے کا کوئی برتن ہو، جس میں تھوڑا سا پرفلیٹ یعنی توتیہ کا محلول ہو، تو اس نیلے محلول پر ہم آہستہ آہستہ پانی ڈال سکتے ہیں، اول اول تو دونوں مائع علیحدہ نظر آئیں گے، لیکن بتدریج توتیہ کے سالے زمین کے جذبہ کی قوت کے خلاف اوپر چڑھتے نظر آئیں گے اور ایک معقول عرصے تک یوں ہی چھوڑ دے جائیں تو ہم کو رنگ معلوم ہو جائیگا کہ وہ سارے پانی میں سرایت کر گئے ہیں، انتشار کا یہ منظر اس وقت اور بھی نمایاں ہو جاتا ہے جبکہ سالے ایک دوسرے کے جذبہ فی فاصلوں سے بالکل ہٹی کل جائیں، جیسے گیس مین گیس کی مقدار خواہ کتنی ہی قلیل کیوں نہ ہو، اگر وہ شیشے کے کسی طرف میں چھوڑ دیجائے تو گیس سالے بہت جلد پھیل کر پختی ہو جائیں گی، اسکو بھر دیں گے، اگر گیس نل کی کوئی ٹوٹی کھلی رہے تو پختی ہو جائے اور گیس کمرے میں پھیلنے دیجائے تو ہم بہت جلد ان سالمون کے وجود سے آگاہ ہو جاتے ہیں اگر ہم گیس نل کے کچھ فاصلے ہی پر کیوں نہ ہوں ان سالمون کو ہوا کے سالمون میں اپنا راستہ پیدا کرنے میں دیر نہیں لگتی، چنانچہ ہوا کے سالمون کے ساتھ وہ ہماری ناکوں میں داخل ہوتے ہیں اور ہمارے اعصاب قوت شام کو براگزیہ کرتے ہیں یہی اعصاب دماغ پر عمل کرتے ہیں جس سے بوجہ احساس پیدا ہوتا ہے،

اب تک ہم نے مادہ کی تین مختلف حالتوں : ٹھوس، مائع، گیس سے بحث کی ہے، آئندہ باب میں ہم اس حالت کو بیان کریں گے، جو مادہ کی چوتھی حالت کہلاتی ہے،

## تفسیر باب جوہرون کا مادہ ترکیب

مخس مادے کے ایک ٹھیسے سے شروع کر کے ہم نے دیکھا کہ وہ ذرات منفردہ سے بنا ہوا ہے جنکو سالے کہتے ہیں، اور یہ غیر مٹی سالے اور بجی چھوٹے اسی جوہرون سے مرکب ہیں، سالے بنانے کے لئے ان جوہرون کو برق ہی متحد رکھتی ہے،

اب ہمارا دوسرا سوال یہ ہے کہ جوہر کس چیز سے بنے ہیں؟ اس موضوع پر زیادہ غور و خوض کئے بغیر بعض لوگ یہ جواب دین گے کہ جوہر سونا، لوہا، پائدرجن وغیرہ ایسا تنگ کہہ لیں اس شے کا نام لیا جاسکتا ہے جس سے کیا جان (واقعہ بن) سے بنے ہیں، لیکن اس سے جوہرون کی نوعیت کے متعلق ہم کو کچھ نہیں معلوم ہوتا، یہ تو محض نام ہیں جو ہم نے مادہ کی ان شکلوں کو دے رکھے ہیں جنکو ہم دوسری چیزوں میں اس طرح تحلیل نہیں کر سکتے، جیسا کہ کثیر مرکبات کی تحلیل کر سکتے ہیں، ایک زرد رنگ کی مطلوب کل دھات کو ہم سونا کہتے ہیں، لیکن وہ کے اس ڈھیر کو یعنی جوہرون کے اس مجموعہ کو جو ہم نے سونا کہا، تو اس سے جوہرون کی تشریح نہیں ہوتی ہم تحقیق کر چکے ہیں کہ زرخوس ہے اور متخلف ہے، پارہ جتر میں ٹھوس سونے کا ایک ٹکڑا کہہ کر اس امر کو مافی مشاہدہ کر سکتے ہیں، پارے کے ذرات سونے کے ذرات کے درمیان اپنا راستہ بنالیں گے، یعنی ان میں داخل ہو جائیں گے سونے کے وزن میں متعہ اضافہ ہو جائے گا، لیکن اس کا حجم نہ بڑھے گا، ہم یہ بھی تحقیق کر چکے ہیں کہ سونے کی پیش اس شرح پر منحصر ہوتی ہے جس سے اس کے سالے لرزے یا لرزش ہوتے ہیں،

علاوہ برین ان مرتبہ سالون میں سے ہر ایک متعدد قصیر ذرات سے مرکب جو جن کو جوہر کہتے ہیں ہم علوم کراچا  
ہیں کہ یہ جوہر کس چیز سے بنے ہیں،

حال ہی میں چند برسوں سے ہم اس قابل ہوئے ہیں کہ جوہر کی ساخت کے متعلق کوئی مقول خیال قائم  
کر سکیں، یہ خیال کہ مادہ جوہروں سے بنا ہوا ہے، اتنا ہی قدیم ہے جتنا کہ پہاڑ یا بالانا صحیح تر یہ خیال کہ کم از کم کوئی  
دو ہزار برس سے چلا آتا ہے، لیکن متقدمین ان جوہروں کو ٹھوس اور بادئی سمجھتے تھے، نیز یہ بھی سمجھتے تھے کہ فطرت  
میں قصیر ترین اجسام ہی ہیں، مائیں میں حال میں جو ترقیان ہوئی ہیں، ان سے ہم کو پتہ چلتا ہے کہ جوہر قصیر ترین  
اجسام نہیں ہیں، اور ہمارے پاس اس کے ثوابد موجود ہیں کہ نہ تو وہ ٹھوس ہیں اور نہ بادئی ہم انہیں متقدمین کے  
اس بیان کو کہ آسمان زمین ختم ہو جائیں گے، بہتر طریقہ پر سمجھ سکتے ہیں۔

لیکن کیا یہ ہمارے قیاس ہی قیاس ہے کہ جوہر فطرت کے قصیر ترین ذرات نہیں ہیں؟ یہ خیال محض  
نظریہ ہی نظریہ نہیں ہے، بلکہ اس کی بنیاد مشاہدہ کردہ واقعات پر ہے، ہم براہ راست تجربہ کر کے جوہروں سے  
قصیر تر ذرات کا وجود ثابت کر سکتے ہیں، ممکن ہو کہ قارئین اس خیال کو کسی قدر مشکوک خیال سمجھیں کہ ہم قطعی طور سے  
ایسے قصیر ذرات کا وجود ثابت کر سکتے ہیں جب کہ ان سے بدرجہا عظیم تر سائلے اور جوہر زبردست سے زبردست  
دورین کی زد سے باہر ہیں، ان کے تحریرین یہ سن کر کمی نہ ہوگی کہ ان مادہ خوردبینی ذرات کی ہم پیمائش کر سکتے آؤ  
اون کا وزن اسی طرح دریافت کر سکتے ہیں جس طرح کہ ہم اپنی دنیا اور اس کے اس پاس کے تیاروں کی پیمائش  
اور وزن دریافت کرتے ہیں،

ابتدا ہی میں ایک تمثیل غالباً سہولت کا باعث ہو، بندوبست کی گولی جب ہوا میں اڑتی ہے، تو ہم اسکو  
نہیں دیکھ سکتے لیکن اس کے راستہ میں ہم کوئی رکاوٹ رکھ دیں تو ہم کو اس کے وجود کا علم ہو جاتا ہے، کبھی دیکھے  
بنیرم گولی کی رفتار بتلا سکتے ہیں، مرئی (جو چیز بھیجی جائے) کی رفتار وقت نگار نامی ایک آلہ کے ذریعے  
سے دریافت کی جا چکی ہے، یہ آلہ رسد گاہوں میں کثرت استعمال ہوتا ہے، اس کی غرض یہ ہے، کہ اس وقت کو

صحیح بتا دے جس وقت کہ کوئی مشاہدہ کردہ منظر وقوع پذیر ہو جس وقت کہ مشاہدہ اپنی دور بین کے چشمہ میں عکس ہوئی خط پر سے کسی تار سے کو گزرتا دیکھتا ہے تو وہ برقی ٹپن دبا دیتا ہے اور وقت نگار جو اس سے کسی قدر فاصلہ پر ہوتا ہے ٹھیک اس وقت کو نگارش کر لیتا ہے جس وقت کہ برقی تھاس ہوا تھا، بسیل مذکورہ یہ معلوم کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ یہ آلہ ایک بڑے عین یا اسطوانہ پر مشتمل ہوتا ہے جو ساعت کل کے ذریعہ سے ایک مین شرح سے گھومتا رہتا ہے، قول نگار (فوٹو گراف) کے قرنا (۳۶۰۰۰۰) کی طرح یہاں بھی ایک قلم آہستہ آہستہ عین پر حرکت کرتا رہتا ہے، ہر ثانیہ کے اختتام پر قلم عین پر منڈھے ایک کاغذ پر ضرب مارتا ہے اور ایک نقطہ چھوڑ دیتا ہے، اس طرح کاغذ ثانیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے قلم بھی مشاہدہ عید کو تابوین ہوتا ہو جس وقت وہ ٹپن کو دباتا ہے تو قلم ایک زائد نقطہ لگا دیتا ہے، اس کی صحیح وضع نہ صرف وقت کے اس خاص ثانیہ کو بتلاتی ہے بلکہ ثانیہ کے اس ہزارویں حصے کو بھی بتلا دیتی ہے، جہاں نقطہ بتایا گیا ہے، کسی تزلزل مرحلی کی رفتار دریافت کرنے کے لئے ایک دوسرے سے پیمائش کردہ فاصلہ پر دو پردے کھڑے کئے جاتے ہیں، اور جس وقت گولی ان میں سے گزرتی ہے تو ہر پردے پر برقی تھاس پیدا کر دیتی ہے، جس سے وقت نگار میں اس وقت کا نشان بن جاتا ہے جبکہ وہ گولی ان دونوں پردوں سے گزری تھی، اس طرح گولی کی رفتار دریافت ہو جاتی ہے کسی کو بھی یہ خیال نہ ہو گا کہ جو مہجن ذرات سے بنے ہیں، ان کی بابت بھی ہم اسی طرح کے پنے سے طریقہ پر تجربہ کر سکتے ہیں تو محض یہ تمثیل پیش کرنا مقصود تھی، کہ کسی غیر مرئی شے کی بابت معلومات حاصل کرنا کس طرح ممکن ہے، سب سے پہلے تو ہم ہی دریافت کرنا چاہتے ہیں کہ ان جو مہاز غیر مرئی ذرات کا انکشاف کیونکر ہوا، یہ قصہ بہت دلچسپ ہے، کچھ عرصے سے یہ معلوم تھا کہ برقی شرارہ ہوا کے معمولی دباؤ پر کثیف تر ہوا کے مقابلے میں طعنت ہوا کی نل یا طرفین سے بامانی گزرتا ہے اسکو دکھلانے کے لئے ایک آسان صورت یہ ہے کہ برقی انڈے کو کسی ہوائی پمپ کے منہ کر دیا جائے، جیسا کہ ص۔ کے مقابل دسے فوٹو میں ہے، شیشے کے ظرف کو انڈے اس لئے کہتے ہیں کہ اس کی شکل انڈے سے سیسی ہے، اس میں مٹی کی دو سلاخیں ہوتی ہیں جن میں سے ایک تو انڈے

کی چندی میں کسی ہوتی جو اور دوسری اوپر ایک ہوا بند راستے میں چل سکتی ہو، پر اظرف ہوا بند ہوتا ہے، شہر  
نیچے ایک ٹوٹی ہوئی ہے، جو ہوا پمپ سے ملنے کے کام آتی ہے، کسی برقی مریچہ کے درمیں کسی لابی بھیجے  
کے سردن کی پتیلی سلاخوں سے تار لے کر ملا دینے سے ایک برقی شرارہ اڈلے کے اندر دونوں چھوٹی چھوٹی  
پتیلی سلاخوں کے درمیان گذر سکتا ہے، ہم بتدریج ان سلاخوں کو دور کرتے جاتے ہیں، یہاں تک کہ شرارہ  
انگریزی بند ہو جائے، کیونکہ اب درمیان کی ہوائی فضا اخراج میں بہت مزاحمت کرتی ہے،

اب اگر ہم تھوڑی سی ہوا پمپ کر لیں تو شرارہ انگریزی دوبارہ شروع ہو جائے گی جس سے ظاہر ہوا  
کہ ہوا جتنی لطیف یا رقیق ہوگی اتنی ہی اچھی موصول ہوگی، اگر ہم پمپ کرنا جاری رکھیں تو ہم دیکھیں گے کہ شرارہ  
نورانیت کے ایک خاموش بہاؤ یا ڈور سے میں بدل گیا ہے، جیسے جیسے فلا، بڑھتا جاتا ہے ویسے ویسے سارا  
انڈا ایک دمک سے روشن ہو جاتا ہے تھوڑی سی دیر بعد نورانیت متعدد چھوٹی چھوٹی افقی قوسوں یا قوسوں  
میں بٹ جاتی ہے اب ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ ہوائی لطیف ہو گئی ہو، کہ اس نے اپنی صفت موصلہ چھوڑ دی،  
اور اسی لئے ہم کو ایک زبردست برقی دباؤ کی ضرورت ہے کہ اس اعلیٰ خلا میں سے برقی اخراج گذر جاسکے،  
جیسے جیسے خلون زیادتی ہوتی جاتی ہو ویسے ہی چند دھچپ مظاہر رونما ہوتے ہیں، یہاں یہ بتلا دینا  
ضروری ہے کہ معمولی ہوا پمپ، جیسا کہ فوٹو میں دکھلایا گیا ہے، ان مظاہر کے حاصل ہونے کے لئے اچھا خلا  
ہنیں پیدا کر سکتا، اسی لئے دیگر ذرائع مثلاً سیمانی ہوا پمپ سے کام لیا جاتا ہے، اب یہ حال فی الحال ہم کو یہ  
بتلانا مقصود ہے کہ جب خلویک خاص حد تک پہنچ جاتا ہے تو اندر سے تمام دمک رخصت ہو جاتی  
ہے، اور وہ بالکل ہی تاریک نظر آتا ہے، لیکن جب خلویک یہ اعلیٰ حالت پیدا ہوتی ہے تو شیشے کے ظرف کی ٹواریں ایک  
سبزی مائل زہریلے رنگتے لگتی ہیں (زہر) کارنگ شیشے کے اجزاء ترکیبی کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں لیکن شیشے کے مقررہ ہونیکا سبب  
لندن کے سر ولیم کروکس جنھوں نے سائنس کی اس شاخ میں رہنما کام کیا جو اور خون نے

Sir William Crookes مشہور انگریزی سائنس دان (۱۸۳۲ء تا ۱۹۱۷ء) صدر رائل سوسائٹی  
سائنس دان (۱۸۳۲ء تا ۱۹۱۷ء) مشہور انگریزی سائنس دان (۱۸۳۲ء تا ۱۹۱۷ء) صدر رائل سوسائٹی

یہ تصور کیا کہ زیر برقیہ (کیتھوڈ) سے گولیوں کی طرح اشعاعی ذرات کی ایک بانڈ نکلتی ہے یہ غیر مرئی گولیاں شیشے کی دیواروں سے ٹکراتی ہیں، اور اون کو متحرک کر دیتی ہیں، اگر ہوا سب کی سب نہ نکال لی گئی ہو تو تقسیم سالمون پر ذرہ باری ہوتی ہے، اور وہ منور ہو جاتے ہیں اور وہی دمک پیدا ہو جاتی ہے جو برقی انڈ سے مین بھری ہوئی تھی اس کو ہم معمولی خلائی یا گیسلر تھیٹیلون مین آسانی دیکھ سکتے ہیں،

ن  
کر دوس کے نزدیک یہ صورت مادے کی چوتھی حالت کی تھی باغناظا گیر ہم اب تک مادے کی تین حالتیں ٹھوس، مائع اور گیس سے روشناس رہے ہیں، ٹھوس کی حالت میں ہم نے دیکھا کہ مادے کے سالمے ایک دوسرے کو بہت مضبوطی سے گرفت کئے ہوئے ہیں، یہ حالت مائع اون کی یہ گرفت بہت کچھ ڈھیلی ہو جاتی ہے، اس لئے اُن میں فصل زیادہ ہو جاتا ہے اور اپنے دائرے میں طے مسافت کے لئے آزاد ہو جاتے ہیں ایسی حالت میں سالمے اور مٹی منفصل ہو گئے، اور کبے سب متحرک، ایک دوسرے سے متصادم، اور بادی النظر میں ایک دوسرے سے متنافر ہو گئے، اس نو دریافت شدہ چوتھی حالت میں کر دوس کے نزدیک یہ ایسی حالت میں ہیں جو گیس حالت سے اتنی ہی دور ہے جتنی گیس حالت سے دور ہے۔

اس حالت کا ذکر کر دوس نے اشعاعی مادے کے نام سے کیا ہے، اس تجویز میں واقعی بڑی جسارت تھی لیکن جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہو گا ان کا یہ قیاس صحیح نکلا، لیکن اس وقت یہ خیال مقبول نہ ہوا عام اعتقاد یہی تھا کہ ذرات پُران معمولی مادی جواہر ہیں، آج طبیعیات دان نے ان اوڑھتے ہوئے ذرات کو وزن کر لیا ہے، اور ان کی پیمائش بھی کر لی ہے۔ اب معلوم ہوا کہ وہ تقصیر ترین جوہر یعنی ہائیڈروجن کے جوہر کو بھی بہت تقصیر تھا جس زمانہ میں سر ولیم کر دوس نے یہ انکشاف کیا تھا اس وقت یہ ذرات پُران زیر برقیہ (کیتھوڈ)

سلا زیر برقیہ (زیر برقی مادہ) یا کیتھوڈ (Cathode) انی کے اس سرے کو کہتے ہیں جس سے برقی حالت ہوتی ہے، اور زیر برقیہ یا اینوڈ (Anode) انی کے اس سرے کو کہتے ہیں جس سے برقی مٹی میں داخل ہوتی ہے،

شعاعیں کھلائی تھیں کیونکہ یہ زیر برقیہ وہی سے خروج کرتی تھیں، اس کے بعد ڈاکٹر جانسن اسٹونی نے ان کا نام پڑھا رکھا، لیکن کیمبرج کے پروفیسر جے ایس اسمتھن نے جوہر کی ساخت پر بہت کچھ تحقیقات کی ہے ان کو ٹیٹہ کنا پند کرتے ہیں، غالباً عام قاری کے لئے لفظ برقیہ زیادہ واضح ہوگا، اس سے کسی اور موجودہ لفظ سے الٹاس نہیں ہوتا، بنا بریں اس کی ذہن میں برقیہ کے مفہوم کو معمولی مادہ کے منہوم سے جدا کرنا نہ کھینچنے میں زیادہ سہولت ہوگی، عللاً ازین ہم شیشے جیسے سے مراد ایک بار یک حیوانی خلیہ سے ہیں، اگر یہ خونی جسم اور خلائی نالی کے اُن اُرتے ذہن میں الٹاس نامکمل ہے، تاہم جیمہ کا لفظ معمولی مادہ کی طرف ذہن کو منتقل کر دیتا ہے اور برقیہ اس سے بری ہے اس لئے ہم اب برقیہ ہی کو استعمال کریں گے۔

اگر ہم کسی مٹی دوسے کی غلی غلائی نالی کو دیکھیں جس میں سے برقی اخراج گذر رہا ہے، تو ہم کو اڑتے برقیہ نظر نہیں آتے، وہ بالکل غیر مرئی ہوتے ہیں، ہم صرف ان غیر مرئی گولیوں کی ذرہ داری کے زیر اثر شیشے کو متحرک رہتے ہیں، اگر زیر برقیہ کو پرچ کی شکل کا بنادین تو برقیوں کی بوجھار کو شیشے کے ایک مقام پر ٹپکا سکتے ہیں، جب ہم ایسا کرتے ہیں تو ہم کو ان کا میر (راستہ) ہمیشہ خط مستقیم معلوم ہوتا ہے، اب ایک امر کا ذکر کرتے ہیں جو بہت عجیب معلوم ہوگا جب کوئی مقناطیس غلائی نالی کے قریب لایا جاتا ہے تو برقیوں کا دھارا اپنے مستقیم میر سے منحرف ہو جاتا ہے، اور شیشے پر پہلے مقام سے نیچے پہنچتا ہے، مقناطیس قینا طاقتور ہوگا برقیوں کا انحراف اتنا ہی زیادہ ہوگا، یہ سب کچھ اس قاری کے لئے یقیناً چٹان ہوگا جس نے اپنے بچپن میں یہ چٹا ہوگا کہ مقناطیس صرف لوہے اور فولاد کو کشش کرتا ہے، اور کسی کو نہیں، لیکن ہم میں سے اکثر اس امر سے واقف ہوں گے کہ برقی رو مقناطیس کی وجہ سے منحرف ہو جاتی ہے اور فی الحقیقت یہی وہ قوت ہے جو برقی ٹرمیٹر کا ڈی کے بیوں کو اور دیگر برقی سے چلتی ہوئی کون کو چلاتی ہے، خلائی نالی کے اندر برقیوں کا یہ دھارا بھی اس

سلسلہ اسکاں اور مصدر از اسکاں، اسکوہ فقط جہان روشنی کی شعاعیں انکاس یا انعطاف کے بعد جمع ہوں، اسکاں یا این مٹی کہ کبھی شعاع یا موج کو ایسے فقط پر لانا، مترجم



طرح متناطیس سے منفرد ہوتا ہے، پس ظاہر ہوا کہ متحرک برقیہ مثل برقی روکے ہوتے ہیں،  
 یہ خیال کرنا فطری امر ہے کہ ان اڑتے برقیوں میں منفی برقی ہوتی ہے کیونکہ وہ زیر یا منفی برقیہ سے  
 خنوع کرتے یا دفع ہوتے ہیں، یہ امر کسی طریق پر مشاہدہ کیا جاسکتا ہے، غالباً سب آسان یہ کہ متناطیس سے  
 منفرد ہوتے وقت برقیوں کی سمت انصاف دیکھیں،

بیک آف انگلیٹھ میں مبتنی، شرفیان آتی جاتی رہتی ہیں، ان کا شمار کرنا طویل عمل ہے اور وہ ان  
 کے عمدہ دار بھی اسی واسطہ پر توڑے میں اشرقیوں کو گننے کی تکلیف گوارا ہی نہیں کرتے، وہ محض ایک معین مقدار  
 کو وزن کر لیتے ہیں، اور ان کو معلوم ہو جاتا ہے کہ پلے میں کتنے سکے ہیں، بیک آف انگلیٹھ میں اشرقیوں کے  
 کی تعداد شمار کرنا کچھ بھی نہ ٹھہرے اگر کسی سے کہا جائے کہ کمرے کی ہوائ میں غیر مری ریگ ذروں کو گن ڈالو،  
 خال کرک (اسکاٹ لینڈ) کے ایک مشہور ہوشیار تجربہ کرنے والے نے ہوائ میں ریگ ذروں کی تعداد کے  
 شمار کا ایک طریقہ نکالا ہے، لیکن کے تجربوں کا بیان منیمہ نمبر ۱۰ میں درج ہے کیونکہ ان سے برقیہ  
 شماری کا مرحلہ آسانی سمجھ میں آسکتا ہے، فی الحال ہم اس دعوے کو قبول کئے لیتے ہیں کہ برقیوں کا شمار کرنا  
 ممکن ہے، اور جو لوگ اس نظام پر محال کو ممکن کئے جانے کی تفصیلات کی تکلیف گوارا کرنا چاہیں، ان کو محو بلا  
 منیمہ میں کافی معلومات ملین گے،

جو کچھ اب بیان کیا جائے گا، اس سے واضح ہو گا کہ برقیہ شمار کر سکتا ان غیر مری ذرات کے متعلق ہے،  
 معلومات ہم پہنچاتا ہے، مثلاً تجربہ سے یہ دریافت کرنا آسان ہو گا کہ برقیوں کی ایک تعداد میں برق ذرات کی  
 مجموعی مقدار کیا ہے، اور جب ہم کو یہ معلوم ہو گیا کہ برقیوں کی تعداد کتنی ہے تو محض سادہ سی قسم کے عمل  
 سے ہم یہ بتا سکتے ہیں کہ برقیہ میں برق کی کتنی مقدار ہے، ہم جیسے ہی معلوم کر چکے ہیں کہ برقیہ میں منفی بار  
 ہوتا ہے، پس منفی برقی کی جتنی مقدار کا وہ حاصل ہوتا ہے وہ بھی ہم کو معلوم ہوتا ہے  
 ہم یہ ان عام دعووں پر گفت کر رہے ہیں کہ تفصیلات کو منیمہ کیسے چھوڑتے ہیں

خلائی ٹلی مین اڈتے برقیون کی رفتار دریافت کرنے کے لئے بہت ابتدائین سچیدہ تجربے انجام دے گئے تھے، چنانچہ حاصل کردہ رفتار بہت زبردست نکلی۔ بعد میں پتہ چلا کہ کسی معلوم مقناطیسی میدان کی انصرافی طاقت و نیز کسی برقی میدان کے انصرافی اثر کے تحت برقیون کا دھارا الٹین تو ذروں کی رفتار باسانی معلوم ہو جاتی ہے، ان تجربات کے نتائج سچیدہ تر تجربوں کے نتائج سے موافقت رکھتے تھے،

یہ معلوم ہوا کہ ان اڈتے برقیون کی رفتار بعض حالتوں میں متغیر ہو جاتی ہے، چونکہ برقی اخراج کی وجہ سے برقیون کے زیر برقی سرے سے خروج کرتے ہیں، اس لئے ایک قیصر بنی نتیجہ ہے، کہ ان کی رفتار ایک حکمت فی الخراج کی حدت پر منحصر ہونا چاہئے، اس وقت اس امر کا تحقیق بھی ان ہو جائے گا کہ رفتار ملی کے اندر خلا کے درجے پر بھی منحصر ہوگی، ملی کے اندر ہوا کے جو سالے رہ جائیں گے، وہ اڈتے ذروں کی راہ میں حائل ہوں گے اور ان میں ابٹا پیدا کر دیں گے اگر خلوت بہت اچھا یا اعلیٰ نہ ہو، تو برقیون کی رفتار پانچ ہزار میل فی ثانیہ تک ہوتی ہے، بندہ ق کی گولی کے مقابلہ میں جو ایک ثانیہ میں تھالی میل طے کرتی ہے یہ رفتار بہت زبردست ہوتی، با این ہمہ پانچ ہزار میل فی ثانیہ برقیے کی کوئی انتہائی رفتار نہیں ہے اگر ان کا مسیرہ صورت اعلیٰ خلا کے بالکل صاف ہو، اور زبردست برقی قوت ان کو خارج کر دے تو برقیے خلائی ملی میں ساتھ ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے پران ہوں گے، اور یہ رفتار نور کی رفتار کی ایک نمونہ ہو، ایسی رفتار کے مفہوم کا تحقیق واقعی مشکل ہے، ہم اس کے معنی یوں سمجھ سکتے ہیں کہ ایک ثانیہ میں خلا تک کے میں چکر کر لئے، یا ایمان سے چاند تک چار ناموں کے اندر اندر پہنچ گئے، لیکن ہم کو یہ نہ خیال کرنا چاہئے کہ برقیون کا اطلاق تک کے اس پار تک نشانہ نامہ ممکن ہے، اگر مقصد یہ ہو کہ وہ ایسی زبردست زفت دین اختیار کریں تو ہم کو ان کے لئے ایک صاف فضا حیا کرنا چاہئے، یعنی ایک اچھا خلا۔

تقریر بالا سے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا برقیے ہوا میں اڑا سکتے ہیں، اتنا واضح ہو گیا ہو گا کہ جب تک ایک خاصا اچھا خلا نہ ہو، ہم ان برقیون کا کوئی سلسلہ نہیں پیدا کر سکتے، یہ اوسی وقت ممکن ہو سکا جبکہ

ہم نے برقی بیٹھن سے کچھ ہوا نکالی، اس وقت شرارہ انگریزی بدل کر منور دُورابن گئی تھی اور بالآخر زیرِ پیری  
 شاعون یا بالفاظ دیگر اڑتے برقیون کی غیر مرئی سلسلہ قائم ہو گیا، لیکن وہ نلی کے شیشے کی دیواروں سے رک گئے،  
 پس کیا یہ ممکن نہیں کہ ہم کوئی دریچہ ایسی بنا دیں کہ برقیے اپنی پرواز جاری رکھتے ہوئے کھلی ہوائ میں آجائیں اگر کوئی  
 یکے کے یہ بالکل محال ہے تو مجھے ذرا سہمی تعجب نہ ہوگا، کیونکہ جو دریچہ برقیون کو باہر نکلنے دیگی، وہ یقیناً ہوا کو بھی  
 نلی کے اندر داخل کر دے گی، اور پھر وہ خلا باقی نہ رہے گا، جس کی ضرورت ہو، استدلال معقول معلوم ہوتا ہے،  
 لیکن واقعات اس کو غلط ثابت کرتے ہیں، جرنی کے پروفیسر لی نارڈ نے دریچہ دار ایسی خلائی نلی تیار کی ہے کہ  
 ہوا تو اندر نہ داخل ہو سکے، لیکن اڑتے برقیے باہر نکل سکیں، ظاہر یہی مشکل کا بخا خاکرین تو ان کی دریچہ بہت کچھ کواری  
 معلوم ہوتی ہے، وہ ٹھوس ایلیونیم دھات کی ایک تپلی چادر کی بنی ہوئی تھی جب نلی کے اندر کے اڑتے برقیے اس  
 ٹھوس دھاتی دریچہ تک پہنچے تو ان کو کوئی رکاوٹ نہ ملی، اور وہ اس میں سے پار ہو گئے، لیکن وہ تو غیر مرئی ہیں،  
 پروفیسر کو یہ معلوم کیسے ہوا کہ وہ پار ہو گئے؟ اگرچہ وہ اُن اڑتے ذروں کو نہ دیکھ سکے تاہم انھوں نے کھلی ہوائ میں  
 ان کا راستہ ضرور دیکھا، کیونکہ جیسے ہی وہ دریچہ میں سے باہر نکلے، ان کو ماحول کی ہوائ سے سخت مزاحمت کا سامنا  
 کرنا پڑا، ہوائ میں گیسوں کے سائے ان غیر مرئی ذروں کی گولہ باری کی زد میں آ گئے، اس لئے ایک بلکی ہی  
 مقررہ دمک پیدا ہو گئی، کچھ کچھ ایسی طرح کی جیسی کہ مسموئی گیسوں کی نلی میں پیدا ہوتی ہے، مرئی اثر بہت کم ہوتا ہے،  
 اور صرف تاریکی میں دکھائی دیتا ہے اور وہ بھی ایلیونیم کی دریچہ کے عین قریب میں اگر ایلیونیم کی دریچہ چھوڑنے  
 کے بعد وہ کسی دوسری خلائی نلی میں داخل ہوں تو ایک واضح دمک پیدا کر دیں گے، بالین ہمہ کھلی ہوائ میں اُن  
 کی موجودگی تسزہر پردے سے معلوم کی جاسکتی ہے،

کھلی ہوائ میں برقیون کی پرواز بہت جلد ختم ہو جاتی ہے، نلی سے کوئی پانچ ہجرتے زیادہ وہ نہیں جا  
 سکتے، تو ان کا انجام کیا ہوتا ہے؟ کیا وہ بھی کبھی گولی کی طرح گر پڑتے ہیں، جو ابھی کہ وہ نکلے ہیں وہ ہوائ کے کسی جوہر

سے ملتی ہو جاتے ہیں، مختصر یہ کہ کون سا ان کو جذب کر لیتا ہے،

جب یہ اڑتے برقیے ہوا میں نکلے ہیں، تو وہ لی نارڈی شامین کھاتے ہیں، کیونکہ اس مشہور تجربہ کرنے والے ہی نے مفید ذروں کی آزادی کا یہ کامیاب طریقہ نکالا تھا، باہم یہ سمجھ لینا چاہئے کہ یہ وہی زیر برقی شامین یا برقیون کا سلسلہ ہے جو نی کے اندر موجود ہے، خود لی نارڈی کا یہ خیال تھا کہ زیر برقی دھارا محض ایٹری امواج یا نبضات پر مشتمل ہے جب پر و فیشر تشرنے خد حبابات کئے تو ان سے یہ صاف طور پر ثابت ہو گیا کہ زیر برقی دھارا اور لی نارڈی شامین ذرات سے مرکب ہیں، اس وقت یہ خیال مضحکہ خیز معلوم ہوتا تھا چنانچہ سال کے بعد ہی اس کی نارڈی نے ششتر کو صحیح تسلیم کیا،

جب سائنس دانوں کو اس امر کا یقین ہو گیا کہ زیر برقی شامین ذرات کا ایک دھارا ہیں تو ان کو پر و فیشر لی نارڈی کے تجربوں میں بہت سے معنی نظر آئے، یہ مری تعجب خیز تھا کہ یہ ذرات دھات کی ایک مو چادر میں سے گذر سکتے تھے، دران حالیکہ ہوا میں گیسوں کے جوہر تھے، ان میں سے ان کا گذر ممکن تھا، اس سے یہ معلوم ہوتا تھا کہ یہ ذرے بے نہایت چھوٹے ہیں، سب سے چھوٹا جوہر ہائیڈروجن گیس کا جوہر، جو سب کم ترین معلوم شدہ ہے، اس پر بھی یہ گیس ایونیم کی درجی سے نہ گذر سکی،

سم دیکھ چکے ہیں کہ اڑتے برقیون کی رفتار دریافت کی جا چکی ہے، نیز یہ معلوم ہو چکا ہے کہ برقیے کی کیت اور اڑتے ذرے کی توانائی بھی دریافت کی جا چکی ہے۔ اس کی تشریح ضمیمہ چہارم میں ملے گی یہی تین اجزاء ہم کو نہایت دلچسپ انکشافات تک لیجاتے ہیں،

ممکن ہے کہ بعض قاری توانائی رفتار اور کیت کے علاقے کو صاف طور سے سمجھیں، لیکن ایک تمثیل سے یہ امر واضح ہو جائے گا، لکڑی کے کسی ٹکڑے میں کیل ٹھونکنے کے لئے توانائی کی ایک خاص مقدار کی ضرورت ہے اگر برقی اس مقصد کے لئے کوئی ہکا سا تھوڑا منتخب کرے تو اس کو کیل پر بہت جلد جلد ماز آجائے،

اس صورت میں کیت قلیل ہے اور تھوڑا نسبت بڑی رفتار سے حرکت کرتا ہے، اگر اس کے برخلاف وہ ہماری تھوڑا یا گھن استعمال کرے تو اس کو معلوم ہو گا کہ کیل کو ٹھوکنے کے لئے اب نسبت چھوٹی رفتار ہی کافی ہے، پس بڑی رفتار سے متحرک ایک چھوٹی کیت جتنا کام کرے گی، اتنا ہی ایک بڑی کیت سے عمل میں آئے گا، جب کہ وہ چھوٹی رفتار سے متحرک ہو، یہاں توانائی کے نقصان کا ہم نے ذکر نہیں کیا، جو ہر دو صورتوں میں ایک نہیں ہے، ہم کو تین اجزاء کا لحاظ کرنا پڑتا ہے، مقدار توانائی، رفتار اور کیت، یہ تو واضح ہو گیا ہو گا، کہ اگر ان میں سے کوئی دو اجزاء معلوم ہوں، تو تیسرا حساب سے دریافت ہو سکتا ہے،

اس سے پیشتر کے پارہ میں ہم برقیوں کے برقی بار کا ذکر کر چکے ہیں، ہمارے بحث پر اس کا کیا اثر پڑتا ہے؟ اس کے ایک قطعی معنی ہیں، ریاضی دان نے اس کو صاف طور سے ثابت کر دیا ہے، کہ اڑتے برقیہ کا جہود (area covered) کلیتہً اس کے برقی بار کی وجہ سے ہوتا ہے اور فی الحقیقت برقی بار سے علحدہ کوئی برقیہ نہیں، یہی واقعی ایک عجیب و غریب خیال ہے، اور اول اول اس کا سمجھنا ہی مشکل ہے، ایک برقیہ مجزاً اس کے کچھ نہیں ہے کہ وہ ایک متحرک برقی بار ہے یعنی منفی برقی کی ایک لکڑی یا جوہر ہے،

اس میں شک نہیں کہ برقیہ کی اصلی جسامت یا جثہ کا ذہن میں کوئی تصور قائم کرنا ناممکن سا ہے، یہ کہنا کہ ہائیڈروجن کے جوہر کی کیت کا اٹھارہ سو ان حصہ ہے، تفہیم میں کچھ مدد نہیں دیتا، کیونکہ ہم ہائیڈروجن کے جوہر کے جثہ ہی کا کوئی تصور نہیں رکھتے، یہ کہنا کہ ایک لاکھ برقیوں کی ایک قطار کی ضرورت ہوگی تاکہ معمولی مادے کے سامنے کے قطر کے برابر ہو سکیں، محض ان برد و روا خوردنی اشیاء کی اضافی حیثیتوں کو ظاہر کرنا ہی مراد نہیں ہے۔

Sir Oliver Joseph Lodge  
پیدائش ۱۸۵۷ء جامبرگ، انگلند کے صدر ۱۹۱۹ء تک مشور سائنس دان،  
جن کو روحیات سے بہت دلچسپی ہے، (مترجم)

نے ذیل کی کچھ مثال پیش کی ہے، تاکہ برقیے اور جوہر جن میں برقیے پائے جاتے ہیں، دونوں کی اضافی حیثیتوں کا ہم اندازہ کر سکیں،

ایک ایسی عمارت کا تصور کرو، جو ایک سو ساٹھ فٹ لمبی، اسی فٹ چوڑی چالیس فٹ اونچی ہو، اس عمارت میں جو فضا سمائی ہے، وہ مادہ کے ایک جوہر کو ظاہر کرتی ہے، اب اگر اس بدرجہ غایت کثیر جوہر کو ہم دیکھیں تو اس کے اندر کے برقیوں کو دیکھنے میں بہن بڑی دقت ہوگی، ہر رقیہ کے نقطہ سے بڑا نظر ایسا لگا، اس پر بھی یہی برقیے و مولوہن جن پر جوہر دن کی بنیاد ہے،



# جو تھاباب

## جوہر کی تعمیر

ہم چاہتے تھے کہ اس جوہر کا کوئی مستقل تصور قائم کریں، جو ان بے نہایت چھوٹے چھوٹے برقیون  
ترکیب پاتا ہے،

اگر جوہری برقیون سے اسی طرح بنا جو جس طرح ایک دیوار اینٹوں سے بنتی ہے تو ظاہر ہے کہ  
برقیون کی درمیانی جگہوں کو بھرنے کے لئے جوڑنے والے سالہ کی بڑی زبردست مقدار درکار ہوگی، پچھلے  
باب کے آخر میں سر لیور لاج کی تیش والی عمارت کا نقشہ تصور کرو اب یوں خیال کرو کہ چند سو چھوٹے چھوٹے  
نقطے تمام عمارت میں پھیل گئے ہیں، ہر دو نقطے سے نقطوں کے درمیان تقریباً سوفٹ کی خالی جگہ ہوگی لیکن ہم  
کو یہ خیال کرنا چاہئے کہ برقیے جوہر میں اسی طرح مثبت میں جس طرح کہ کسی لیک میں کشش،

بعض جگہ لڑکون میں ایک کھیل رائج ہے جس میں لڑکے دو ٹولیوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں، ایک ٹولی  
کسی اونچے مقام پر قبضہ کر لیتی ہے، اور دوسری حملہ آور ٹولی سے اس کو چابی تہنے اگر لڑکے اس مقدار میں  
زہنوں کو اس قلعہ کے گرد ایک پوری دیوار قائم کی جاسکے تو ظاہر ہے کہ اس ٹولی کو چاروں طرف حملوں سے  
بچنے کے لئے ہوشیار رہنا پڑتا ہے، اہل کھیل اسی میں ہے کہ ہر لڑکا اپنے اٹھکان بھر ایک خاص سمت میں دیکھنے  
کی کوشش کرتا ہے، اور اوپر اوپر دوڑ کر یہی وہ ٹولی حریف کو قبضہ کر لینے سے باز رکھ سکتی ہے، بالفاظ دیگر  
دوڑ دوڑ کر ایک لڑکا اتنا کام کرتا ہے کہ اس کے لئے زمینیں جگہوں پر قائم متعدد لڑکوں کی ضرورت ہوتی

اگر دفاع کرنے والی ٹولی کامیاب رہے تو اس کے معنی یہ ہیں کہ وہ قلعہ ایسا ہی ہے جیسا کہ ہر اکون کا ایک ٹموس مربع ہم برقیوں کو بھی یہی تصور کرتے ہیں کہ جو ہر کی طرف دفاع کرنے کے لئے ایک مقام سے دوسرے مقام تک دوڑتے پھرتے ہیں، فحس صرف یہ ہوگا کہ ہر سمت میں دوڑ لگا سکتے ہیں، لیکن برقیے منظم مارون میں حرکت کرتے ہیں۔

ممکن ہے کہ ایک دوسری تئیشل سے پسند بالکل واضح ہو جائے، فرض کرو کہ ایک بچہ چکر لگتی کیسل رہا ہے جس وقت وہ گمنی سے چکر کو راتا تو جہاں تک چکر کا تعلق ہے اگر اس کی بجائے مساوی وزن کی ایک ٹموس قوس ہوتی، تو یہی وہی اثر پیدا ہوتا، درمیان کی فضا رخیط چکر سے محفوظ ہو جاتی ہے فرض کرو کہ غیر ملکی دوروں کے ذریعے سے یہ چکر افقی وضع میں آویزان کر دیا جائے، ہم اس کے خیط کے ہر نقطہ پر ضرب لگا سکتے ہیں کہ گویا ہمارے سامنے ایک ٹموس قوس ہے، اب فرض کرو کہ بجائے ایک مسلسل چکر کے ہمارا پاس چھٹی چھوٹی گولیوں کی ایک پوری پلٹن ہے جو دائرے میں ترتیب دی گئی ہے، اور جہاں ہر دو گولیوں کے درمیان کچھ جگہ پو دی گئی ہے، ہم گولیوں کے درمیان ضرب لگا سکتے ہو، ہم کو ٹموس پنہ کا کوئی احساس نہ ہوگا، لیکن گولیوں کے اس دائرے کو ذرا تر رفتار سے گردش تو دے دو، اب ہم ضرب لگاؤ گے تو تمھاری گمنی اس طرح بازگشت کرے گی، کہ گویا دائرہ ٹموس ہے، ظاہر ہے کہ رفتار بہت تیز ہونی چاہئے،

لیکن گولیوں کو ایک دوسرے سے معتد بہ فاصلہ پر رکھنے کیلئے جس تیز رفتار کی ضرورت ہے، اس کا تصور کچھ زیادہ مشکل نہیں ہے، اگر اسی کے مطابق رفتار بڑھائی دی جائے، تو بھی ٹموس کیت کا سا اثر پیدا ہوگا، آج جس جوہر کو ہم مانتے ہیں اس کا میٹل سا خاکہ ہے یعنی وہ مجموعہ ہے اُن برقیوں کا جو نہایت زبردست تیز رفتاری سے منظم رفتاروں میں گردش کرتے ہیں، اب ہم سمجھ سکتے ہیں کہ پیل باب کی تئیشل میں بکھرے ہوئے نقطے ماری عمارت میں کیونکر پھیل سکتے ہیں،

آج جس جوہر کو ہم مانتے ہیں وہ حقیقت ایک ننھا سا نظام شمسی ہے، یہ کوئی ضرور نہیں کہ ہم اس کو



ایک ہی مستوی کے برقیوں کا دائرہ سمجھیں، ریاضی دان اس ترتیب کو اس واسطے ترجیح دیتا ہے، کہ ریاضی کے نقطہ نظر سے مضمون پر بحث آسان تر ہو جاتی ہے، اور اس بحث سے سبب استحضارات اخذ کئے جاسکتے ہیں، لیکن مسئلہ ریاضی سے ہم میان بحث نہ کریں گے، فی الحال اسی پر قناعت کریں گے کہ جو اساتذہ اس فن میں مشغول رہے ہیں، ان کے نتائج قبول کریں، ہمارے مقاصد کے لئے یہ کافی ہے کہ ہم جوہر کو ایسے برقیوں کا اجتماع عظیم تصور کریں، جو علقہ در علقہ منظم مداروں میں حرکت کرتے ہوں، اور سب کے سب نہایت عظیم رفتار سے گردش کرتے ہوں، ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے، کہ یہ تمام توانائی جوہر کے اندر مقید رہتی ہے، اب فردی بنیاد میں کہ ہم کس چیز کو تھر کی طرح بے جان کہیں، کیونکہ اب ہم تھر کے ہر جوہر کو بے جان یعنی بے حرکت تصور نہیں کرتے،

لیکن جوہر مختلف قسم کے ہوتے ہیں، ایک وٹین، جن سے سونا بنتا ہے، اور ایک وہ ہین جن سے سڑک کی خاک بنتی ہے، کیا یہ سب جوہر ایک ہی مواد سے تیار ہوئے ہیں؟ ہم ایسا ہی یقین کرتے ہیں، اب ہم ان امور کا ذکر کرنا چاہتے ہیں، جن میں ایک جوہر دوسرے جوہر سے مختلف ہوتا ہے،

اب تک ہم نے یہ تصور کیا کہ برقیوں یا منفی برق کی اکائیوں کا ایک حجم غیر اجتماعی حالت میں جوہر بن جاتا ہے اگر سب کچھ یہی ہوتا تو منفی برق کا کوئی محسوس شدہ بار ہونا چاہئے تھا، نہ صرف یہ بلکہ منفی برق کی یہ انفراد اکائیاں ایک دوسرے کو دفع کرتیں اور خدائی جوہر پائش پائش ہو جاتا، اس سے لازم آیا کہ توازن قائم کرنے کے لئے جوہر کے اندر مثبت برق کی ایک مساوی مقدار ہونی چاہئے، مثبت برق کی اکائیوں کی مساوی تعداد کا ہم تصور نہیں کر سکتے، کم از کم ہم نے اب تک ایسی چیزیں موجود نہیں پائیں، ہم نے مثبت برق کو مادہ کے جوہر ان سے علاحدہ نہیں پایا ہے، دراصل ایکہ خلائی ملیوں میں منفی برق کی لڑائی اکائیوں سے ہم مانوس ہو چکے ہیں، جتنی محنت مادہ کے جوہر ان کی نسبت ان برقیوں کو ہم بہت زیادہ جانتے ہیں،

چونکہ جوہر سے علاحدہ مثبت برق کی اکائیاں ہم کو نہیں ملتیں، اس لئے یہ خیال پیش کیا گیا کہ ممکن ہو کہ جوہر ساز بے مثبت برق کے ایک ننھے سے کردہ میں ملفوف ہوں، اس تصویر میں کسی قدر ترمیم ہو گئی ہے، لیکن

آغاز کار کے لئے یہ بہت موزوں ہے، اس خیال کو ریاضی دان ابتدائی دعویٰ کی حیثیت سے قبول کرنے کیلئے تیار ہے، کیونکہ اس سے وہ بہت معقول استنتاجات کر سکتا ہے۔ مثبت برق برقیوں کو کرہ کے مرکز کی طرف جذب کرتی ہے، اور برقیہ خود ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور ایسا کرنے میں ان کا اقتصاد بھی بہت ہے کہ کرہ کو بالکل چھوڑ دیں، بالفاظ دیگر ہر سمت میں اپنی جولائی دکھانا چاہتے ہیں۔ لیکن مثبت برق ان پر لگام لگائے رہتی ہے اس طرح توازن قائم رہتا ہے۔

ممکنہ جوہر میں کے پیدا کرنے کے لئے برقیوں کی توجہ ترتیب کا حساب نہ صرف ریاضی دان ہی نے لگایا ہے، بلکہ تجربہ کرنے والوں نے بھی چھوٹے چھوٹے تیرتے متناطیسوں یا پانی پر تیرتے برقی ہوسے سمون کے ذریعہ سے بہت سی ترتیبوں کی عملی توضیح بھی کر دی ہے، سمون کی مختلف تعداد سے تجربہ کرنے سے ترتیب میں بہت متنوع پیدا ہو جاتا ہے، اور جتنے جسم ایک تجربہ میں استعمال کئے جائیں ان کے لحاظ سے مختلف نتائج یونین بن جاتی ہیں،

اس قسم کے چند تجربات کا بیان دلچسپی سے خالی نہ ہوگا، اور اگر کسی کے پاس متعدد فولادی سوئیوں کو زمین سے متعلقہ کا کوئی اچھا ذریعہ ہو تو اس کو چاہئے کہ تجربہ کو دہرائے، جب سوئیاں سب کی سب متناطی جائیں، تو ہر ایک کو ایک چھوٹے سے کادک پر اسی طرح نصب کرنا چاہئے، کہ جب کادک پانی پر تیرا جائے، تو سوئیاں متعصبی وضع میں نیچے کی طرف جھکی رہیں، سوئیاں اس طرح نصب کی جاتی ہیں کہ یا تو سارے شمالی قطب یا سارے جنوبی قطب اوپر کی طرف ہوں، اگر اس قسم کی متعدد سوئیاں پانی کے کسی طرف میں ڈالی جائیں، تاکہ جوہر کے برقیوں کو ظاہر کریں، تو بلاشبہ سوئیاں ایک دوسرے کو دفع کریں گی، اور عملاً ہی چاہیں گی کہ طرف سے نکل جاگیں، چنانچہ تیرے کنارے جا لگیں گی، جیسا کہ پیش درق کی پہلی تصویر میں جوہر میں برقیوں کا بھی یہی عمل ہوتا ہے، لیکن مقابل کی یا مثبت برق اون کو کھینچ کر مرکز کی طرف لاتی رہتی ہے، اپنے تجربوں میں اس ضابطہ بار کو سمیٹنا ظاہر کرتے ہیں کہ وسط طرف کے اوپر کسی متناطیس کا ایک قطب کھدین جیسا کہ دوسری تصویر سے ظاہر ہے اگر جسم

نے سوئوں کو اس طرح ترتیب دیا ہے کہ اوں کے جنوبی قطب اوپر کی جانب ہیں، تو ہم کو مشاہدہ متفہم ہے  
کاشمالی قطب اوپر لانا چاہیے کہ کوئی مخالف قطب ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں۔

اگر تین سوئیاں پانی میں ڈالی جائیں تو وہ اسی طرح ترتیب پاتی ہیں کہ اوں سے ایک مثلث کے تین گوشے  
میں جاملے ہیں، چار سوئیاں مربے کے کونوں پر جا ٹھہرتی ہیں اور اسی طرح پانچ سوئیاں ہون تو اون ٹھہرس  
یا پانچ ضلع والا مربع بن جائے گا، جب ہم چھ سوئی ڈالیں تو ہم کو ایک بہت دلچسپ منظر نظر آئے گا جو چھ سوئیاں  
میں مرکب دس یا چھ ضلع والا مربع نہیں بناتیں، بلکہ ایک سوئی مرکز پر چلی جاتی ہے اور پانچ سوئیاں سب ساتویں  
محس بناتی ہیں، ساتویں سوئی ڈالیں تو یہ درجہ دیکھیں جو چھ سوئی مرکز پر چلی جاتی ہے اور ساتویں  
چھ سوئیاں مرکزی سوئی سے کچھ فاصلے پر حلقہ کی صورت اختیار کر لیتی ہیں، جیسا کہ تصویر نمبر ۱۰ میں ہے اگر سوئی پر  
سوئی بڑھاتے چلے جائیں تو بہت دلچسپ تغیرات واقع ہوتے چلے جائیں گے،

بس یہ قیام یا توازن کی ترتیبیں ہیں، اور جو ہر کے اندر برقیوں کی ممکنہ ترتیبوں کا نقشہ قائم کرنے میں ان  
سے ہم کو بہت مدد ملتی ہے، بہت سے تجربات جو اس طرح انجام دے گئے، انہوں نے خاص ریاضیاتی  
حسابات سے چل کر دو ترتیبوں کی تصدیق کی ہے۔

ریاضی دان کے قائم شدہ شکلات کے سلسلہ میں ایک دوسرا نکتہ بھی دلچسپ ہے، اس کو معلوم ہوتا ہے کہ برقیوں  
کی بہت سی مختلف ترتیبیں ایک دوسرے سے بہت کچھ مشابہ ہوتی ہیں مثلاً اس کے ممکنہ جوہر دن میں سے ایک  
جوہر میں برقیوں کی ترتیب یوں ہے کہ ایک برقیہ مرکز میں ہے اور چاروں طرف کے گرد حلقہ باندھے ہوئے ہیں جیسا  
کہ تصویر نمبر ۱۱ میں ہے اور جبکہ وہ دیگر ممکن اور قائم ترتیبوں کو شمار کرتے ہیں تو اس کو ایک ترتیب اور ملتی ہے جو اوپر  
والی ترتیب سے مشابہ ہے، لیکن اس میں پہلے حلقہ کے گرد گیارہ برقیوں کا ایک حلقہ اور ہوتا ہے جیسا کہ تصویر  
نمبر ۱۲ میں ہے، اس سے آگے قدم رکھنے پر اس کو معلوم ہوتا ہے کہ ایک اس سے بھی بڑی ترتیب ہے جس میں پندرہ  
برقیوں کا ایک حلقہ اور محیط ہوتا ہے، اب اگر واقعی جوہر دن کی ساخت سے اندازہ لیں تو فطرت میں بعض

مختلف جوہروں کے برتاؤ میں کچھ نہ کچھ مشابہت پائی جانی چاہئے گویا جوہروں کے بعض گروہوں میں خاندا فی مشابہتیں ہونی چاہئیں اور اس لئے مشابہ خواص ہونے چاہئیں، فطرت میں ہم پاتے بھی ایسا ہی ہیں، اور فی حقیقت پیشتر اس کے کہ جوہر کے تفسیر کے لئے ہم نے کوئی کوشش کی ہو، ہم اس واقعہ کو تسلیم کر چکے تھے،

ہم میں سے بعض نے اپنے مدرسہ کے زمانے میں پڑھا ہو گا کہ پوٹاشیم اور سوڈیم ایک دوسرے سے بہت مشابہ ہیں، دونوں نرم دھاتیں ہیں، یہاں تک کہ معمولی چاقو سے اون کو نہایت آسانی سے کاٹ سکتے ہیں جب وہ کاٹے جاتے ہیں تو دونوں میں چاندی جیسی چمک پائی جاتی ہے، لیکن اس پر بہت جلد رنگ آ جاتا ہے، یا وہ اکسا جاتی ہے، ان دونوں میں یہ عجیب و غریب خاصیت ہے کہ جب کسی تر سطح پر ڈالے جاتے ہیں تو فوراً سفید بن جاتے ہیں، اس سطح سے پوٹاشیم زیادہ زوردار ہے، یہاں تک کہ پانی کے برتن میں پھینکا جا تو فوراً جل اٹھتا ہے، حالانکہ انہی حالات میں سوڈیم پانی کی تحلیل شروع کر دیتا ہے، اور حرارت بھی معتد بہ خارج کر دیتا ہے، لیکن شعلہ نہیں پکڑتا، جس تر سطح پر رکھنے سے یہ مشتعل نہیں ہوتا، کیسے دان ہم کو اور خواص بھی بتلا سکتا ہے جو پوٹاشیم اور سوڈیم دونوں میں مشترک ہیں۔

کیسے دان ہم کو ایک تیسری اساسی شے کی تعین نامی دکھلائے گا، اس کی سطح بھی چاندی جیسی ہوتی ہے، یہ بھی نرم دھات ہے، اگرچہ سوڈیم اور پوٹاشیم کے برابر نرم نہیں، ہم تر سطح پر رکھ کر فی تعین نامی لگا سکتے ہیں لیکن ہم کو معلوم ہو گا کہ اس میں بھی پانی کے تحلیل کرنے اور حرارت خارج کرنے کا خاصہ موجود ہے، اگر اس حد تک سمجھنا کہ اس کے دور شدہ داروں میں پایا جاتا ہے،

اب ہم کو تین اساسی اشیاء کا ایک خاندا فی گروہ معلوم ہوا، اور یہ کوئی منفرد مثال نہیں ہے، بقیہ تمام عناصر بھی اسی انداز پر چھوٹے چھوٹے خاندا فی گروہوں میں تقسیم کیے جاسکتے ہیں، اس سلسلہ میں سب سے زیادہ دلچسپ امر ہے کہ ہم خواص کی جانچ کر کے کسی خاندا فی گروہ کے اراکین کو خفا نہیں پڑتا، اگر ہم کو عناصر کے جوہری وزن معلوم ہوں تو ہم ان کو ان کے خاندا فیوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔

۱۸۵۷ء میں جان نیولینڈز نے اخبار کیا دی، کو ایک خط لکھا جس میں یہ لکھا کہ اگر عناصر یہ جیسا ہے جو ہری وزن کے ترتیب دے جائیں یعنی اولاً سب زیادہ وزن دار عنصر ہو، اور پھر اس سے کم یہاں تک کہ سب کم جو ہری وزن تک پہنچ جائیں تو جو عناصر ایک ہی خاندان کے ہوں گے، وہ اس پیمانہ پر مین و قنون کے بعد واقع ہوں گے ان کی ترتیب ایسی سمجھو جی کہ ہارمونیم کے پردے یا سروں کی ترتیب ہوتی ہے پس اگر ان میں سے کسی سرو کو ہم پوٹاشیم تصور کریں تو ایک سرگم کے بعد ہم کو سوڈیم ملے گا، اور پھر ایک سرگم کے بعد ہوجانے پر پتی قیسم ملے گا، اگر ہم پوٹاشیم سے نیچے کے سرگم لین تو ہم کو ایک عنصر دینی ڈیم ملے گا اور ایک سرگم اور اُترنے پر پتی قیسم ملے گا، اگرچہ تمام کم ان اشارے مانوس نہیں ہیں تاہم کیا وہ ان بتلاتا ہے کہ ان کے اور پوٹاشیم سوڈیم اور پتی قیسم کے خاص میں کچھ خاندانی مشابہت ہے،

دوسری خاندانی گروہوں کے اراکین بھی اسی طرح واقع ہوتے ہیں، بعد ازاں نیولینڈز کے ان سرگم کی تشریح مشہور دی کیا وہ ان میں ڈلی جٹ نیز جرمین کیا وہ ان سے اُترنے کی اور جس کو اب کلیہ ادوار کہتے ہیں ڈو انہیں کی کوششوں کا نتیجہ ہے،

ہمارے موجودہ مقاصد کے لئے اس کی ضرورت نہیں کہ کلیہ ادوار کی تفصیل سے واقف ہوں مگر اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر ہم کو کسی عنصر کے ایک جوہر کا وزن معلوم ہو، تو ہم اس کے خواص جان سکتے ہیں، یہاں یہ امر دلچسپی سے خانی نہ ہو گا کہ من ڈلی جٹ کو اس کلیہ پر اتنا اعتبار تھا کہ اس نے نہایت جسارت کے ساتھ ایسے

۱۸۶۹ء میں ڈلی جٹ (Ivanovich Mendeleev)

(۱۸۳۴ء - ۱۹۰۷ء) مشہور روسی کیا وہ ان سینٹ پٹرس برگ موجودہ پٹرگراڈ میں تعلیم پائی، اور میں ۱۸۶۹ء میں سینٹ پیٹرس برگ پر فیر ہاؤس، کیا اور طبی کیا کے متعلق اس کی معلومات اور تحقیقات قابل قدر ہیں (مترجم)

۱۸۶۷ء کو آئے آر، (Victor Meyer) ۱۸۴۸ء میں جرمین کیا وہ ان جرمین کی تین یونیورسٹیوں میں پروفیسر نامیاتی کیا میں بہت مفید کام کیا، (مترجم)

تین دیگر عناصر کے وجود کی پیشین گوئی کی، جو اس سے پیشتر کسی کو معلوم نہ تھے، اپنی جدول ادوار میں، اوسکو تین خالی جگہیں نظر آئیں، اوس نے سوچا کہ اگر کلیہ کامل ہے تو ان جگہوں کو پُر ہونا چاہئے، وہ یہ بھی بتا سکتا تھا کہ ان گم شدہ عناصر کا کس خاندان سے تعلق ہوگا، اسی بنا پر اوس نے جرات کر کے یہ بھی پیشین گوئی کر دی کہ جب کبھی بھی اُن عناصر کا انکشاف ہوگا تو ان میں فلان فلان کمیاد می خواص پائے جائیں گے، یہ امر بھی دلچسپی کا باعث ہے کہ من ذلی جہت کو اتنی عمر نصیب ہوئی کہ اس کے سامنے تینوں عناصر کا انکشاف ہوا، اور سطح کی پیشین گوئی اس کے ساتھ پوری ہو گئی، ایک ایک کر کے یہ گم شدہ اشیاء روشنی میں لائی گئیں، ہر ایک میں وہی خواص تھے، جو ان کے متعلق پہلے سے بتلائے گئے تھے،

جبے کیمبرج کے طبعین نے مختلف جوہروں کے اندر برقیوں کی ممکن ترتیبوں پر بحث و تحقیق شروع کی، اس سے بہت پہلے کلیہ ادوار قائم ہو چکا تھا، پروفیسر جے جے ٹامسن کا اب یہ خیال ہے کہ کسی عنصر کا جوہری وزن، جوہر کے اندر برقیوں کی تعداد کے تناسب ہوتا ہے، یہاں ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے، کہ ہر تعداد کا اجتماع ترتیب کے لحاظ سے ایک شخص شکل رکھتا ہے اس کی صورت یوں نہیں ہے کہ ایک خلی میں مسطحہ اور ایک میں ارٹھ منکریزہ بھر دے، علاوہ ازیں بعض برقیے (آٹھ سے زیادہ نہ ہوں، سرگرم کے کلیہ کا لحاظ کرتے ہوئے) بیرونی حلقہ بناتے، مانے جاتے ہیں، دوسرے جو قلبی (یا قلب کے) برقیے ہیں، وہ بہت مضبوطی سے جکڑا ہوئے ہیں (دیکھو شکل ص ۳۷)

ریاضی دان ہم کو بتلاتا ہے کہ بعض ترتیبوں کو بالکل ہی قیام نہیں ہوتا، اور بعض تو قیام پذیر ہری کی سطح پر ہوتی ہیں، مثلاً ایک ترتیب میں مرکز پر اتنے برقیے ہیں کہ بیرونی قلعے کو رد کرنے کے لئے کافی ہیں، اگر کسی خاندان سب سے بیرونی حلقہ ٹوٹ جائے تو حلقہ کے چند برقیے ابھی سابق و ضنون میں آئے سے قاصر رہیں گے، برقیے چاروں طرف تیزی سے اڑتے رہتے ہیں، اس بنا پر جو اپنے نظام سے الگ ہوا وہ اُس سے چھوڑے ہی جائیگا یہ جیسے ہوئے برقیے فوراً کسی قرب و جوار کے ایسے جوہر میں جا کر گھر کر لیں گے، جس کا نظام ان کو قبول کرنے

کی صلاحیت کھتا ہو، اس لئے ہم جوہروں کے درمیان مفارقت پذیر برقیوں کی ایک چھوٹی ٹنڈو کے مسلسل تبادلے کا تصور کرتے ہیں، ہمارے لئے سادہ ترین صورت یہ ہے کہ ہم ان مفارقت پذیر برقیوں کو دہرا سنا تصور کریں جو منظم قیام پذیر مداروں سے اورا ہوں، بالہ ہم ہم آگے چل کر دیکھیں گے کہ قیام نا پذیری کی بعض غیر طبعی صورتیں بھی ہیں جن میں برقیے منظم مداروں سے نکل کر بھاگتے ہیں، اور ماحول کی ہوا میں نہایت تیز رفتار سے خارج ہوتے ہیں جس سے بعض وہ مظاہر پیدا ہوتے ہیں جو بالخصوص ریڈیم سے متعلق ہیں، اس صورت میں جوہر میں واقعی شکست درخشیت ہوتی ہے، اور یہ صورت اس سے مختلف ہے جس میں مفارقت پذیر جوہر دو دوستانہ تبادلہ ہوتا تھا،

چند مفارقت پذیر برقیوں کا دوستانہ تبادلہ جوہر میں کیا فرق پسیدہ کرتا ہے؟ اس کا مطلب یہ ہے کہ جب کسی جوہر سے ایک یا دو برقیے نکل جاتے ہیں، تو اس میں کال برقی نوازن نہیں رہتا، چھوٹے ہوی برقیوں کے ساتھ اس کا کچھ منفی بار بھی نکل جاتا ہے، لیکن مثبت برقی کرہ اپنی جگہ پر مستقل رہتا ہے پس جس جوہر سے برقیے نکل گئے ہیں، وہ مثبت بار والا جسم ہو جاتا ہے، کیونکہ مثبت بار کم شدہ منفی بار میں اب غائب ہوگا، بسا اوقات ایسا بھی ہوتا ہے کہ بعض جوہروں میں اگر ایک برقیہ کرہ وہ میں اور شامل کر دیا جائے، تو برقیوں کا تشکل زیادہ قیام پذیر ہو جاتا ہے دیگر صورتوں میں دو برقیوں سے قیام پذیری حاصل ہوتی ہے، وہی ہذا جس جوہر میں اپنی جماعت میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیوں کو شامل کر لینے کا اقتضا ہو، وہ برقی حیثیت سے منفی یا برقی منفی کہلاتا ہے، کیونکہ ایسے برقیوں کے شامل ہو جانے سے اس میں منفی بار ہو جائے گا، برخلاف اس کے بعض جوہری ترتیبیں ایسی ہیں جو جوہروں سے ایک یا ایک سے زیادہ برقیے نکال لینے پر قیام پذیر ہو جائیں گی پس جس جوہر میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیوں کو کم کر دینے کا اقتضا ہو، وہ برقی حیثیت سے مثبت یا برقی مثبت کہلاتا ہے، کیونکہ ایسے منفی برقیوں کے نکل جانے پر اس میں مثبت بار رہ جاتا ہے، لیکن ہم کو یہ یاد رکھنا چاہیے کہ برقیوں کے جس تبادلے میں بحث کر رہے ہیں، اس سے جوہر کی نوعیت نہیں بدل جاتی، ہائڈروجن کا جوہر

ہمیشہ ہائڈروجن ہی کا جوہر ہے گا، خواہ وہ مثبت برقی ہونے میں کم و بیش کیوں نہ ہو، کسی جوہر کی نوعیت کو بدلنا مثلاً سیسے کو سونا کر دینا یعنی رکھتا ہے کہ نہ صرف برقیوں کی تعداد و ترتیب میں تغیر کی ضرورت ہے، بلکہ مثبت برقی کے قلب کو بھی بدلنے کی ضرورت ہے، لیکن ہم اسی قسم کے قلب ماہیت کو انجام نہیں دے سکتے کیونکہ نہ تو کیمیا اور نہ طبیعی کے اختیار میں ہے کہ جوہروں کے قائم دو دائم شکلات کو توڑ دے، تاہم ہمارے پاس اس امر کی ضمانت موجود ہے، کہ فطرت خود ایک خالص کیمیا گر ہے، اور وہ برابر قلب ماہیت کرتی رہتی ہے، منظر بیکاری لائیو ایکٹیوٹی کے انکشاف سے پیشتر ہم اس سے قطعاً ناواقف تھے، لیکن جیسا کہ پہلے ہی ذکر کیا جا چکا ہے، ہم اس بعد میں بحث کریں گے،

گذشتہ باب میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ کیمیاوی اتحاد کے معنی برقی اتحاد کے تھے، نیز ایک برقی مثبت جوہر برقی منفی جوہر سے ہاتھ ملاتا ہے اب ہم اس امر کو اچھی طرح سمجھ سکتے ہیں، کہ آئین کا ایک زبردست برقی منفی جوہر ہائڈروجن کے دو جوہروں کے مثبت بار کو چاہتا ہے تاکہ برقی توازن پیدا ہو سکے، اس کے نتیجہ میں پانی کا ایک تعدیلی سالمہ پیدا ہوتا ہے،

اس امر کو ایک دوسرے زاویہ نگاہ سے یوں دیکھ سکتے ہیں، کہ جب آئین کا جوہر کسی ایسے جوہر یا جوہروں کے نزدیک لایا جاتا ہے جو برقی چھوڑ سکتے ہوں، تو وہ زائد برقیوں کے قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، ہائڈروجن کا ایک جوہر فرد صرف ایک برقی چھوڑ سکتا ہے، لیکن اگر دو جوہر ہائڈروجن کے ایک دوسرے کے قریب آجائیں، تو آئین کے دو برقی دے سکتے ہیں، اس لئے یہ تینوں جوہر برقی طور پر متحد ہو جاتے ہیں، یا ہم اس کو کیمیاوی اتحاد بھی کہہ سکتے ہیں،

مکن ہے کہ بعض قاری تعجب کریں کہ کن عنصر کی ہر کمیت برقی، برکات لہذا کیوں نہیں کرتی، کہا جاتا ہے کہ جب ہائڈروجن کے جوہر برقی مثبت ہیں تو وہ گیس میں حیثیت لے کر مثبت بار کا ثبوت کیوں نہیں دیتی؟ جب ہم ہائڈروجن کے جوہروں کو برقی مثبت کہتے ہیں تو اس سے ہمارا مطلب یہی ہوتا ہے کہ ان میں برقیون



ضائع کرنے یا چھوڑ دینے اور اس طرح برقی ثابت ہو جانے کی قابلیت موجود ہے، اگر صرف ہائڈروجن ہی ہے جو ہر یون تو وہ برقی حیثیت سے تبدیلی یون گے، لیکن یون ہی کہ وہ آئین کے جوہر یون کی زمین آجائیں گے تو ان میں سے دو جوہر فوراً آئین کے جوہر کو ایک ایک برقیہ دیدیں گے اور اس طرح برقی توازن قائم نہ ہوگا، برقیون کا یہی تبادلہ جوہر یون میں برقی بار پیدا کرتا ہے اور ان کے ایک دوسرے کو جذب کرنے کا باعث بنتا ہے جس سے وہ سادہ یا مرکب سالمے بناتے ہیں،

یاد ہو گا کہ اس سے پیشتر کے باب میں ہم جب کیا وی اتحاد سے بحث کر رہے تھے تو ایک مشکل اسی وقت پیش آئی تھی جب کہ ہم نے اسی اتحاد کو جوہر یون کے مخالف برقی باروں کے جذب کا نتیجہ بتلایا تھا، نہ صرف یہ برقی ثابت اور برقی منفی جوہر ایک دوسرے سے ہاتھ ملاتے ہیں، مثلاً سوڈیم کا برقی ثابت جوہر کلورین کے برقی مثبت جوہر سے مل کر وہ کالڈنٹ بناتا ہے، جس کو نمک طعام کہتے ہیں، بلکہ بعض اوقات ایک ہی جوہر برقی ثابت ہوتا ہے، اور دیگر اوقات میں برقی منفی، مثال کے طور پر دل کی گیس (Marsh gas) (مارش گیس) نامی ایک مرکب ایک جوہر کاربن چار جوہر ہائڈروجن سے مل کر بنا ہے، دونوں کے دونوں آئین کے لحاظ سے برقی مثبت ہیں، پس اس سے یہ سمجھنا چاہیے کہ اصطلاحات برقی مثبت، برقی منفی محض اضافی ہیں، ہو سکتا ہے کہ کاربن آئین کے لئے برقی مثبت ہو، اور ہائڈروجن کے لئے برقی منفی،

مذکورہ بالا امر کی وضاحت کے لئے کسی مناسب تمثیل کا ملنا مشکل ہے، لیکن شاید اس سے کچھ مدد ملے کہ اگر ہم جوہر یون کو ایسی جدول میں ترتیب یافتہ تصور کریں کہ ہر جوہر اپنے تخت کے جوہر کو نہایت آسانی سے اپنے چند برقیہ دیدے تو جوہر برقیہ قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، اس کو ہم برقی منفی کہیں گے، کیونکہ اس وقت اس کے پاس زائد برقیہ ہو جائیں گے، جوہر برقیہ خارج کرتا ہے، دو برقیہ مثبت ہو، اب فرض کرو کہ ایک جوہر جدول میں اپنے تخت جوہر کو برقیہ دیتا ہے، اس لئے ہم کہتے ہیں کہ اول الذکر برقیہ مثبت ہو، لیکن ساتھ ہی اس کے ہم یہ بھی دیکھتے ہیں کہ یہی برقیہ مثبت جوہر جدول میں اپنے

سے بالاتر جوہر سے برتے قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہو، اس صورت میں وہ برقا ثابت نہ رہا، بلکہ اب برقا منتقل ہو گیا ہے،

اگرچہ مذکورہ بالا تئیں کچھ نہ کچھ بد دیتی ہے، لیکن مکمل نہیں ہے، مثلاً اس میں اس امر کا لحاظ نہیں کیا گیا کہ ایک ہی عنصر کو آئین کے دو جوہر مل کر آئین کا ایک سالمہ بناتے ہیں، ہماری تئیں سے تو یہ ظاہر ہو گا کہ چونکہ جدول میں دونوں جوہروں کا ایک ہی مقام ہے، اس لئے ان میں سے کوئی بھی دوسرے تک پہنچ نہ بھیج سکے گا، باقیہ طبعی کے پاس اس امر کے باور کرنے کے دلائل ہیں کہ ایک ہی عنصر کے دو جوہر جب اتنے قریب آ جاتے ہیں کہ ایک جوہر کے گردش کا رہتیہ دوسرے کے گردش کا برقیون پر اثر ڈال سکیں، تو برقیون کا تبادلہ وقوع میں آتا ہے، جس سے دونوں میں سے ایک جوہر دوسرے کے لحاظ سے برقا منفی ہو جاتا ہے، اس طریقہ پر ہم اب بھی آئین کے دو جوہروں کو سالمہ سازی کے لئے برقی حیثیت سے متحد تصور کر سکتے ہیں۔

جوہر کی ماحیت کا ایک ذمہ نشہ تو ہم نے پہنچ لیا، ہم دیکھتے ہیں کہ برتیہ یا منفی برقی کی اکائیوں دو آما منتظم مداروں میں گردش کرتے ہیں جن میں مرکز کی قلب میں، اور بعض بیرونی حلقہ میں، اس طرح کہ برقیون اور مثبت قلب میں توازن ہو جاتا ہے، ہم بعض قسم تشکلات کو جوہر کے اندر موجود برقیون کی ایک تعداد کا نتیجہ سمجھتے ہیں یہی وہ مختلف تشکلات ہیں جن سے جوہروں میں مختلف خواص پائے جاتے ہیں یا الفاظ دیگر ان ہی سے مختلف اس کا جوہر بنے ہیں، ایک شکل کو ہم نے سوڈیم کا جوہر کہا، ہم ان جوہروں کو کبھی نہیں دیکھ سکتے کیونکہ وہ طاقتور مطلقاً قوتور ہیں کی زد سے باہر ہیں، لیکن جب یہی جوہر لاکھوں کروڑوں کی تعداد میں مل جاتے ہیں، تو مادہ کو ایک دھیر حاصل ہوتا ہے جس کو ہم سوڈیم کہتے ہیں، یہ ایک نرم دھات ہے اور اس میں یہ عجیب خاصیت ہے کہ تر سطح پر رکھے شے شش ہو جاتی ہے جیسا کہ پیشتر بھی بیان کیا جا چکا ہو،

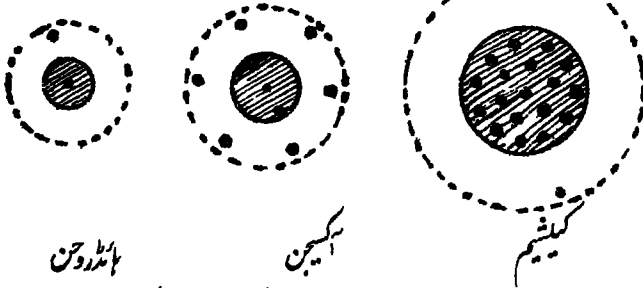
برقیون کے ایک دوسرے تشکل کو ہم نے کلو رین کا جوہر کہا ہے اور وہ اسے جوہر سے یہ مختلف ہے، یہ لحاظ برقیون کی تعداد کے اور نیز یہ بھی تشکل کے، اس قسم کے جوہروں کا ایک جم غفیر گیس کی صورت اختیار کرتا ہے جس کو ہم کلو رین

کہتے ہیں جن لوگوں نے کیا کے سبق پڑھے ہیں۔ اور ان کو اس کے خواص بخوبی معلوم ہوں گے۔ لیکن تعجب کا مقام تو یہ ہے کہ جب یہی جوہر مٹی سوڈیم اور پتھرین کو جفت جفت کر کے ان کی ایک کثیر تعداد دیتے ہیں، تو نہ ہین گیس ملتی ہے۔ اور نہ دھات بلکہ ایک بالکل مختلف شے حاصل ہوتی ہے، جس کو ہم دسترخوان پر طعام کو درست کرنے کیلئے استعمال کرتے ہیں۔ ممکن ہے کہ کوئی یہ کہے کہ نمک، ایک گیس اور ایک دھات سے مرکب ہو، لیکن درحقیقت یہ منہوم میجنین نمک دو مختلف قسم کے جوہروں سے بنا ہے جن میں سے ایک قسم کے جوہر گیس بناتے ہیں، اور دوسرے دھات لیکن یہ مادہ ساز جوہر خود نہ گیس ہیں اور نہ دھات وہ تو برقیوں کے گردش کا نظام ہیں، جو مثبت برق سے ملتی ہیں،

مختصر یہ کہ من حیث اکل ہم مادہ کو خواہ وہ قیمتی الماس کی شکل میں ہو یا متعفن گیس کی صورت میں، جوہروں سے بنا جتھے ہیں، اور یہ جوہر ہر جاس کے کچھ نہیں ہیں، کہ مثبت برق کے نغصے سے کچھ کیڑے ہیں، جن کے اندر منفی برق کی ننھی ننھی اکائیاں معین داروں میں علی الدوام حرکت کرتی رہتی ہیں، اور ایک جوہر دوسرے جوہر سے اپنے منفی اکائیوں یا برقیوں کی تعداد و شکل کے لحاظ سے مختلف ہوتا ہے،

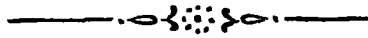
اگر یہ نظریہ برقیہ صحیح ہے تو مادہ تمام تر برق سے تیار ہوا ہے، ایک بچے نے مجھ سے پوچھا کہ مجھ میں بجلی ہے یا نہیں، میں نے جواب دیا کہ تم بجلی ہی سے بنے ہو تو اس نے اس جواب کو ایک زبردست مذاق خیال کیا، بلاشبہ ہم کو یہ یاد رکھنا چاہیے کہ یہ محض نظریہ ہے، لیکن یہ خیال بھی کہ زمین سورج کے گرد گردش کرتی ہے، ایک نظریہ تھا لیکن جب اس کی تائید میں ہم کو اتنے واقعات مل گئے کہ ہر صاحب فکر اس کو قبول کرنے پر آمادہ ہو گیا، تو پھر وہ نظریہ کے مدد سے ٹھیک واقعات کی سرحد میں داخل ہو گیا، برقیاتی نظریہ کو بھی بہت سے واقعات اپنی تائید میں مل گئے ہیں، اور فی الواقع برقیہ جوہر سے علیحدہ کر لیا گیا ہے، جیسا کہ کروکس کی غلطی نیلین میں کیا جاتا ہے، جہاں ہم خاص برقیوں کا ایک حقیقی دھارا پیدا کرتے ہیں لیکن اس طریقہ پر ہم مثبت برق کو علیحدہ نہیں کر سکتے ہیں بنا بریں ہم کو مثبت برق کے مرکزی قلب کو مہمود ذہنی ہی سمجھنا چاہئے،

ذیل کی رسم کے معنی خود عیان ہو جائیں گے



ہائڈروجن کا جوہر جو ایک ترین ہے، اس کے مثبت قلب میں کوئی برقیہ نہیں دکھلایا گیا ہے اور بیرونی حلقے میں بھی صرف ایک برقیہ ہے، ہیلیم کے لئے یہ تصور کرتے ہیں کہ اس کے مرکزی قلب میں دو برقیہ ہیں، اور بیرونی حلقے میں چھ اور کیلشیم کے مثبت تریوہر میں کوئی اٹھارہ برقیہ تو مثبت قلب کے اندر ہیں، اور بیرونی حلقے میں ہیں، مثبت قلب میں اٹھارہ برقیوں کی ترتیب کو پیش ورق کی چوتھی تصویر سے مقابلہ کرو۔

اگر مادہ کی ساخت تمام منفی اور مثبت برق سے ہے، تو ہمارا سوال اب یہ ہو گا کہ برق کیا ہے؟



# پانچواں باب

## ”برق کیا ہے“

برق کی نوعیت کے متعلق چند برس پیشتر جو ہمارے خیالات تھے، وہ آج جنہیں بین، بادی النظر میں ہمارے خیالات پیچھے بیٹے نظائر میں گئے، کیونکہ یہ ایک واقعہ ہے کہ برقی امور کے متعلق ہمارے موجودہ مفکرات بنی بنی نوعیت کے ابتدائی منہومات سے زیادہ غیر مشابہ نہیں ہیں ہنگون کو اڑا کر بادلوں سے بجلی کھینچنے کے تجربوں ہی کی بدولت فرینچمن مشہور عام ہے، لیکن بعض خاص لوگ فلسفی سے زیادہ مدبر کی حیثیت سے جانتے ہیں۔

نفسانہ کے قریب جب کہ برق کے اوائل آیم تھے، فرینچمن نے یہ خیال پیش کیا تھا کہ برق ایک لطیف سیال ہے، جو تمام مادہ میں جاری و ساری ہے، جیسے جیسے زمانہ گزرتا گیا، مائیس دان سمجھنے لگے کہ برق کے ان مذہب میں مادہ بہت زیادہ ہے، اگر کوئی شخص برق کے متعلق اس ادبی مواد کو دیکھے جو فرینچمن کے نظریہ کی تائید سے لیکر موجودہ برقیوں کے نظریہ کے قائم ہونے تک شائع کیا گیا ہو، تو اس سے یہ عیاں ہو جائے گا کہ کھنے والے فرینچمن سے زیادہ برق کو نوعیت کے لحاظ سے پراسرار سمجھتے تھے، فی الحقیقت یہ فوراً واضح ہو جاتا ہے کہ کھنے والے بالآخر لفظ ”برق“ کے استعمال سے گھبرانے لگے تھے، اس کی بجائے اس کے مفہام برقی رد و برق، وغیرہ کو ترجیح دیتے تھے۔ آج برقیوں کا نظریہ ہم کو پھر اس سے بھی زیادہ مادی خیالات تک لے جاتا ہے، چنانچہ ہم منفی برق کے جوہر یا کاتی سے گویا انوس ہوئی گئے ہیں، ہم برق کے جوہر بھی کہہ سکتے ہیں، لیکن چونکہ لفظ جوہر میں مادہ کا ایک قطعی مفہوم مندر ہے اس لفظ کا ہی بہتر معلوم ہوتا ہے، لیکن یہ لفظ کاتی سے بھی بعض لوگ نہایت زیادہ بیاضیاتی مفہوم میں، اس لئے کہ اس نام

خوشی ہو کہ ایک سلسلہ ہی نام رکھ دیا گیا چنانچہ منفی برق کی کافی کو اب برقیہ کہتے ہیں مثبت برق کے جوہر یا کائی کے متعلق ہم زیادہ تاریکی میں ہیں۔

اپنی موجودہ معلومات کی روشنی میں ہم کو نظر آتا ہے، کہ فریٹنگن نے جو ایک سیالی نظریہ پیش کیا تھا، وہ نسبتاً عجیب و غریب گہنی گہنی تھی، فریٹنگن نے کہا تھا کہ اس سیالی کے ذرات ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں، ہمارے جدید برقیہ یا منفی ذرے بھی یہی کرتے ہیں، وہ ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں، کیونکہ مشابہ برقیوں کا خاصہ یہی ہے کہ فریٹنگن نے یہ بھی کہا تھا کہ برق کو کی جو دو قسمیں پائی جاتی ہیں، ایک شیشے کی سلاخ میں اور دوسری لاکھ کی بجی میں، وہ محض اس سیالی کی مثبت یا کائی کا نتیجہ ہیں، اس سلسلہ میں مثبت اور منفی برق کے الفاظ جاری کئے گئے تھے، مثبت باروں کے جوہر میں اس سیالی کی مثبتی جاتی تھی اور منفی باروں کے جوہر میں سمجھا جاتا تھا کہ اس سیالی کی کائی جو اگرچہ برق کو ان دونوں مختلف قسموں کے ساتھ تجربوں کے ذریعہ دکھایا گیا تھا لیکن کائی تھلاؤ لازم تھا کہ جن میں مثبتی برقیوں میں کمی، اب سوائے اس کے چارہ نہ تھا، کہ محض تیار یا تخصیص کی جائے چنانچہ شیشے کی سلاخوں کی نسبت یہ سمجھا گیا کہ بیجان کی صورت میں ان میں سیالی ذرات کی زائد مقدار پڑتی جاتی ہے، ایسی سلاخوں کو مثبت یا برقائی ہوئی سلاخیں کہتے تھے، ہم اب بھی یہی کہتے ہیں کہ جب شیشے کی سلاخ ریشم کے کسی ریزے سے رگڑی جائے تو اس میں مثبت برق آجاتی ہے لیکن ہم اب یہ نہیں سمجھتے کہ اس میں برقیوں کی زیادتی ہے، اب تو ہم اس کا عکس سمجھتے ہیں، تیز سے جو ایہام پیدا ہوتا، اس سے بچنے کے لئے ہم نے قدیم اصطلاحات قائم رکھی ہیں، اور گزشتہ ابواب سے یہ واضح ہو گیا ہو گا کہ جوہر میں برق کے ایک مستقل مثبت کرہ کا مفہوم کسی قسم کا ایہام نہیں پیدا ہونے دیتا، رگڑنے کے دوران میں شیشے کی سلاخ کے جوہر کچھ برقیہ کھو چکے ہیں، اس لئے اب مستقل مثبت کرہ کی غائب ہو گئے ہیں، اس خیال کی بنا پر ہم اب بھی شیشے کی سلاخ کو مثبت نہ برقیاتی ہوئی سمجھ سکتے ہیں۔ برہمنی بار رکھتے ہیں ان میں برقیوں کی زیادتی البتہ ہوتی ہے لیکن یہ بھی بالکل طبعی معلوم ہوتا ہے، کیونکہ چھوٹے منفی باروں کی افزائش ہے مجموعی منفی بار مستند مثبت بار پر غائب یا جاتا ہے،

جب شیشے کی ایک سلاح کسی ریشمی کپڑے سے رگڑی جاتی ہے، تو جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا نقشہ کھینچنا کچھ سے خالی نہ ہوگا۔ برقیہ شیشے کی سلاح کو چھوڑ دیتے ہیں، اور ریشم کے ساتھ ملتی ہو جاتے ہیں، ریشم میں چونکہ کچھ جھوٹے جھوٹے منفی باروں کی مہمات ہو جاتی ہے، اس لئے وہ منفی طور پر برقا جاتا ہے، اور شیشے کی سلاح کے جوہر جب ریشمی اکائیوں کو چھوٹے ہیں تو ان میں مثبت باروں کا غلبہ ہو جاتا ہے، لیکن یہ سوال ہو سکتا ہے کہ برق کا بہاؤ اس کے خلاف کیوں نہیں ہوتا؟ ریشم سے شیشے تک برقیہ کیوں نہ گئے؟

گذشتہ باب کے اختتام پر جو تصویر پیش کی گئی تھی، اس کو ملحوظ رکھتے ہوئے ہم شیشے کے جوہر دن کو جدول میں بالا تر سمجھتے ہیں، اور اس لئے وہ اپنے برقیہ ریشم کو دیکھتے ہیں، یہ اس وقت ہوتا ہے، جب کہ رگڑ کے دوران میں جو ہر ایک دوسرے سے نہایت قریب آجائیں، لیکن اگر ہم ایسی اشیاء منتخب کریں، جو ریشم سے جدول میں پست نہ ہوں مثلاً لاکھ تو ہم ریشم سے لاکھ کو برقیہ دلا سکتے ہیں، اس صورت میں مثبت برق ریشم میں ہوگی، کیونکہ واسطے برقیہ کو چھوٹا ہوگا،

داخل رہے کہ ریشم کی برقی حالت تمام تر اس شے پر منحصر ہے، جس سے وہ رگڑا جائے، اس کا مقام دوسرے کی انصاف سے ہی لیکن اس سے کم کو یہ نہ خیال کرنا چاہئے کہ اصطلاحات مثبت اور منفی برقاؤں بھی اضافی کیفیتیں ہیں، یہیں ابھی طرح سے یہ ذہن نشین کر لینا چاہئے کہ اگر کسی جسم میں مثبت برق ہے، تو اس نے اپنے برقیہ ضائع کر دیئے ہیں اور اگر وہ منفی برق رکھتا ہے، تو اس کے معنی یہ ہیں کہ اس نے برقیہ حاصل کر لئے ہیں، یہ دونوں مختلف کیفیتیں ہیں، اور ایک ہی کیفیت کے دو مختلف مدارج نہیں ہیں، مثبت برقاؤں اور منفی برقاؤں کے مختلف مدارج ہو سکتے ہیں، لیکن مثبت اور منفی کی حالتیں ہر دو بالکل ایک دوسرے کا عکس ہیں، ایک میں تو یہ ہے کہ شے کی طبعی حالت سے برقیوں کی تعداد کم ہے، اور دوسری حالت میں طبعی حالت سے برقیہ زیادہ ہیں، پس ہمارے سامنے یہ نقشہ قیام ہوا کہ ریشمی کپڑا جب شیشے کی سلاح سے رگڑا جاتا ہے، تو وہ برقیہ حاصل کرتا ہے، اور جب وہی کپڑا لاکھ کے ساتھ رگڑا جاتا ہے، تو برقیہ ضائع کرتا ہے،

مجھے اس وقت کا علم ہے، جو عموماً ہمارے عامی کو مثبت اور منفی برق کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے، اس سے پیشتر کی کتابوں میں جہاں عام قاری کے لئے برق کے عملی رُخ کو دکھلایا ہو، ان اصطلاحات سے میں نے گریز کیا ہے، لیکن یہ واضح ہو گیا ہوگا کہ علم پر ہی سے بحث کرتے وقت مثبت اور منفی برق کا ذکر ناگزیر ہے، اصطلاحات مثبت اور منفی کے بار بار استعمال کرنے سے پراسرار کوئی بات نہیں رہتی، اور مجھے امید ہو کہ جو کچھ اس کے متعلق گذشتہ ابواب میں کہا جا چکا ہو، اس سے ان اصطلاحات کے معنی بالکل واضح ہو جائیں گے،

برقی اخراج سے ہم جو کچھ سمجھتے ہیں، اس کی ذہنی تصویر غالباً دھبب ہوگی، غالباً سادہ ترین صورت ڈھونگی جس میں بدرجہ غایت نقلی غلامانی نلی میں اخراج واقع ہو، زیر برقیرو یا منفی بار والے سرے سے برقیے گولی کی صورت نکلتے ہیں، اس لئے برقی اخراج برقیون کا اخراج ہے ہمیشہ وہی جسم برقیون کی زیادتی ہو، یا بالفاظ دیگر منفی بار والا جسم ہی برقیے خارج کرتا ہے، فی الحقیقت اخراج منفی سے مثبت کی جانب ہوتا ہو،

یہ یاد ہوگا کہ کڑکس کی نلی میں اڑتے برقیون کا دھارا بالکل اس موصل کے مانند تھا، جس پر سے روگزری ہو، معمولی مقناطیس سے اسید طرح منحرف ہو جاتا تھا، بطرح برقی رو کا حال ایک نامقناطیس سے منحرف ہو جاتا ہو، کیا اس سے ہم سمجھیں کہ برقی رو متحرک برقیون پر مشتمل ہو؟ ان ہاں یہی عقیدہ ہے، ہم ہی سمجھتے ہیں کہ برقی رو دراصل برقیون کی رو ہے،

ہم تجربے سے اس کو ثابت کر سکتے ہیں کہ برقیانے ہونے کے لئے متحرک ہو کر برقی رو کے تمام خواص پیدا کرتے ہیں، ہم تمام برقی روون کو متحرک برقیے ہی سمجھتے ہیں، پس جب کوئی برقی رو تانبے کے تار پر دوڑتی ہے تو کیا واقع ہوتا ہو؟ ہم تانبے کے جوہروں کو بہت ہی نزدیک نزدیک سمجھتے ہیں، اتنا نزدیک کہ ہم اس دھات کو محسوس طور پر دبائیں سکتے، یہ بھی واضح ہو کہ جتنا کوئی جوہر کسی جوہر سے نزدیک ہوگا اتنا ہی اس کے لئے آسان ہوگا کہ آتش پڑوسی کو کوئی نقل پذیر برقیہ دیدے دھات کے اندر ہمارے نزدیک برقیے دوڑتے رہتے ہیں، اگر ہم کسی برقی قوت کو کام میں لا کر برقیون کا بہاؤ جوہر جوہر ایک سمت میں کر دیں تو ایک برقی رو پیدا ہو جائے گی، برقیون کو



متحرک کرنے اور ان کی حرکت کو قائم رکھنے کے واسطے پاس متعدد دھل ذرائع ہیں،

ایک سال سے کچھ زائد کا عرصہ ہوتا ہے کہ پہلے ویلا (ٹلی کا ایک مقام) کے پروفیسر ویٹا نے یلگشت کیا تھا کہ جب جہت کا ایک ٹکڑا تانبے کے ایک ٹکڑے کو مس کرتا ہے، تو جہت خفیف طور پر متبادر ہوتا جاتا ہے اور پھر تازہ منفی ہوتا ہے، برقیاتی نظریہ کی روشنی میں ہم یوں کہیں گے کہ جب جہت اور تازہ ایک دوسرے کو مس کرتے ہیں، تو کچھ برقیہ جہت سے نکل کر تانبے کے جوہروں میں اپنا گھر کر لیتے ہیں، ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ جہت کے جوہروں میں اپنے زائد برقیہ تانبے کے جوہروں کو دیدینے کی ایک فطری خواہش ہوتی ہے لیکن اس کو وہ اس وقت تک عمل میں نہیں لاسکتے جب تک کہ دھات کے ٹکڑے کو تمام اس رکھ کر جوہروں کو ایک دوسرے سے قریب تر نہ لایا جاسکے جب تانبے کے جوہروں میں اتنے برقیہ پہنچ جائیں گے کہ وہ ان توازن قائم ہو جائے گا تو پھر جہت کے جوہروں سے بھی برقیہ نکلنا بند ہو جائیں گے،

لگے آتھوں یہ بھی بتلادینا مناسب ہے کہ جہت ہمیشہ بڑی مقدار میں نقل پذیر برقیوں کے دینے کے لئے تیار رہتا ہے، کہ اس روبرو (جہتی کا ایک مقام) کے پروفیسر ہیرز، جنھوں نے لاسکی پیام رسائی کی بنیاد ڈالی تھی، ان کا انکشاف تھا، اور اس کو انھوں نے کر کے بھی دکھلایا کہ جہت اپنے برقیوں کو ذرا سے اشارے میں جدا کر دیتا ہے، انھوں نے جہت کا ایک پٹر لیا اور ایک قوسی لپ ماوراء برقی روشنی کے ایک مبدی اس پر روشنی ڈالی جہت کے پٹر میں مثبت برقیوں کے آثار پائے گئے، پٹر پہلے ہی ایک حس برقی ہوا سے ملا دیا گیا تھا کہ جہت کی برقی حالت میں کوئی تغیر ہو تو معلوم ہو جائے

Consul Alessandro Volta (۱۷۹۱ء - ۱۸۲۷ء) جاموہیہ ویلا واقع اطالیہ کے پروفیسر

طبی، برقی نازا ایجاد کیا، اسی وجہ سے اس کو ویٹا فی خانہ بھی کہتے ہیں، (مترجم)

Hertz

۱۸۵۷ء میں ہیرز نے برقی موجوں کی دریافت کی، اس سے پہلے ہی کہ برقی موجوں کی دریافت ہوئی تھی، اس کے کیا وی اثرات زبردست ہوئے ہیں،

جیسا کہ آگے پا کر اس کا بیان آئیگا۔

یہ امر کہ تیرین مثبت بالعلوم ہوتا تھا، اس بات کا ثبوت تھا کہ برقیے نکل گئے ہیں، اس کا سبب درانہ یعنی روشنی کی فزہ باری تھی، یہ بھی عجیب امر ہے کہ اگر تیر پوکا جھونکا دیا جائے تو نکلے ہوئے برقیے ہوا کے سالمون سے طلق ہو کر چل دیتے ہیں، اگر پھر تیر سے مزید اخراج برقیوں کا عمل میں آتا ہی، یہاں تک کہ جست میں مثبت برقی کا ایک معتد بہ بار آتا ہی جو لوگ برقی ہائینات سے واقف ہیں، ان کے لئے میں بیان کرتا ہوں کہ یہ بار بعض اوقات تیس وولٹ تک کے دباؤ تک پہنچ جاتا ہے،

ہم کو یہ معلوم ہو چکا ہے کہ جست کا ایک ٹکڑا اپنے زائد برقیوں کو موقع ملنے پر فوراً جدا کر دیا لیکن جن صورتوں کا ہم نے ذکر کیا ہے، ان میں جو ہر انہی اصلی وضعوں پر قائم ہے، میں، اور صرف اپنے ایک یا دو زائد برقیے دے ہیں، فرض کرو کہ ہم جو ہر دن کو ادن کی قیام گاہ سے حرکت کرنے کا موقع دین تو ہم دیکھیں گے کہ وہ پہلے سے زیادہ برقیے جدا کرنے پر آمادہ ہیں جب جست کا ایک ٹکڑا کسی ایسے محلول میں رکھا جاتا ہے، جو اس کو حل کر سکے، تو ٹھوس دھات سے چند جوہر آزاد ہو جاتے ہیں، اور یہی جوہر جست جدا اپنے برقیے جدا کر دیتے ہیں، اور فی الحقیقت وہ گویا اسی کے لئے تیار کیے جاتے ہیں، کہ اپنے نقل پذیر برقیے ٹھوس دھات میں چھوڑ کر ان کے بغیر محلول میں جا لیں،

نکلے ہوئے جوہر دن کا یہ ہر تاؤ سابق کے حالات کو گھٹہ بدل دیتا ہی، جب جست کا تیر تانے کے پیر سے مس کرتا ہو، رکھا گیا تھا تو جستی جوہر اپنے پڑوس کے مسی جوہر دن کو جذب برقیے دے سکتے تھے، لیکن جب جست کسی محلول میں رکھا جاتا ہے تو جست سے نکلے ہوئے جوہر اپنے نقل پذیر برقیوں کو پیچھے پھوڑ دیتے ہیں، اس وجہ سے جست کے پیر بہت سے زائد برقیے جمع ہو جاتے ہیں اور اس لئے تانے کے جوہر دن کو برقیے دینے کیلئے اب وہ بیشتر سے زیادہ آمادہ ہو جاتا ہے، اب فرض کرو کہ محلول میں ٹھوس تانے کا ایک ٹکڑا رکھ دیا گیا ہے، جو جست کے پہلو میں تو ہو، لیکن اس سے مس نہ کرنا، جست برقیوں پر برقیے جمع کرتا چلا جاتا ہی، اس لئے ہم کو ایک ایسے بل کی ضرورت ہے، جس پر سے ہو کے زائد برقیے تانے تک جا سکیں، اس کی صورت یوں ہے کہ ہم جست کے بیرونی سرے کو تانے کے بیرونی سرے سے بذریعہ تانے کے ایک تار کے ملا دیتے ہیں، اب ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ جست کے جوہر دن کو تانے کے جوہر دن کو برقیے دینے کا ایک موقع اور

ہاتھ لایا، اور چونکہ جہت کے جوہروں نے ایسے نقل پذیر برقیوں کی ایک بڑی تعداد جمع کر لی جو، جو پہلے ان جوہروں سے ملتی تھے، جواب محلول میں چلے گئے ہیں، اس لئے جہت اور تابنے کے درمیان برقیوں کا انفعال اس صورت میں زیادہ زور دار ہو جاتا ہے کہ جہت اور تابنا محض مس کرتے ہوئے رکھ دیے گئے تھے، اس سے ظاہر ہو گا کہ جب تک ہم کمیادی عمل جاری رکھیں یا بالفاظ دیگر جب تک جوہر محلول میں شامل ہوتے رہیں گے اور زائد برقیے چھوڑتے رہیں گے، اس وقت تک بقید ہو رہے ہوں گے کہ کوئی کم رکھیں گے جہت کو، تابنے سے ملائے والے تاب برقی برقیوں کی ایک مسلسل دودھ ہی ہے یعنی تاب دین ایک مسلسل برقی، رو پیدا ہو جاتی ہے، اگر ہم کاروائی متاثر کر دیں، کہ وہ متصل کرے کی ایک برقی گھنٹی تک پہنچ جائے اور پھر تابنے تک آجائے تو برقی رد کو جہت سے تابنے تک پہنچنے سے پہلے برقی گھنٹی میں سے ہی گزرنا پڑے گا،

میں نے اس خیال کو قائم رکھنے کی کوشش کی ہے، کہ جہت کے جوہر تابنے کے جوہر پر برقیے دینے ہیں، ہم اب بھی یہ سمجھ سکتے ہیں، بشرطیکہ ہم یہ سمجھیں کہ تابنے کا تابنا جو کے پتر کی توسیع ہے، یہ بھی ہو سکتا ہے کہ ہم تابنے کے پتر کو موڑ کر جہت کے پتر سے چمک دیں، لیکن اس طریقہ پر طوائف سموت نہیں پیدا کرتا، مثلاً کہ ایک لچک دار تاب سے حاصل ہوتی ہے، کوئی ضروری نہیں، کہ یہ تاب تابنے کا ہو، سورسے چاندی یا لوہے کا تاب ہو سکتا ہے، پس مناسب یہی ہے کہ ہم جوہروں کو نقل پذیر برقیے جدا کرتے ہیں، برقی حاضرہ میں میں نے ایک عمیل پیش کی تھی، اوس کا یہاں بھی بیان کرنا چاہئے جانے ہو گا،

بعض بچوں کو میں نے ایک کیبل کھینچنے دکھا ہے، اس کیبل کو میں دھاتوں میں برقی ایصال کی تمثیل میں پیش کرتا ہوں، بچے ایک لمبی قطار میں کھڑے ہو جاتے ہیں، قطار کے ایک سرے پر چند چیزیں مثلاً بیسوں کی ایک ٹھیری رکھ دی جاتی ہے، اشارہ پاستے ہی بچے ان مکوں کو ایک طرف سے دھول کرتے ہیں، اور آگے بڑھا دیتے ہیں، یہاں تک کہ تمام کے دوسرے سرے پر پہنچ کر ڈھیری میں جمع کر دیا جاتے ہیں ہر بچہ ایک ایک کو اسی وقت لے سکتا ہے جو جب کہ پہلا مکہ اوس نے آگے بڑھا دیا ہو، پوری قطار پر عیسیٰ ایک وقت ہوتا ہے، اتنے ہی بچوں کی ایک دوسری قطار

پہلی قطار کے متوازی کھڑی ہوتی ہے، ان کے پاس بھی اتنے ہی پیسے ملتے ہیں، بازی یہی ہوتی ہے کہ کون سی قطار اپنے پیسوں کو ایک سرے سے دوسرے تک اس انداز سے کھنکھاتے وقت میں پہنچا دیتی ہے، اپنی تشیل میں ہم کو بچوں کی طرف ایک قطار سے بحث ہے، ہم ان بچوں کو دھاتی تار پر جو ہرن کی جگہ بچتے ہیں، ہر جوہر اپنے عروج کو ایک برقیہ دیدیتا ہے، اور دوسری جانب کے پڑوسی سے ایک برقیہ لیتا ہے، تشیل کی خاطر ہم ہرنچے کے ہاتھ میں ایک ایک کم و کر کیل شروع کرتے ہیں تاکہ جس وقت اشارہ کیا جائے، یعنی برقی دور بند کیا جائے، تو سارے خط پر کامل انتقال بیک وقت شروع ہو جائے، بجائے اس کے کہ ایک سرے پر پیسوں کی ڈھیری رکھیں، ہم بچوں کو ایک دائرے میں کھرا کر سکتے ہیں، اور ہر ایک کو ایک ایک کم و کر کے دائرے کا چکر لگاتے ہیں، کمال برقی دور سے ہم بھی سمجھتے ہیں، دور میں نور پیدا ڈائناموپ کی حیثیت رکھتا ہے، ہم برقی دور کو توڑ بھی سکتے ہیں لیکن پھر برقیوں کا گندہ نہیں ہو سکتا،

بچوں کے کیل میں پہلی ترتیب جس میں بچے ایک قطار میں کھڑے ہوتے ہیں، برقی امور میں زمینی دور بہت کچھ مشابہ ہے، پہلا بچہ زمین سے ٹکون کو اٹھاتا تھا، ہر بچہ اپنے پاس والے کو دیتا تھا، یہاں تک کہ آخر والا بچہ دوسری طرف زمین میں ڈھیر لگاتا جاتا تھا، اس نے ہم بھی یہی تصور کرتے ہیں کہ زمین میں غرق تار کے ایک سرے پر پہلا جوہر ایک ایک کر کے برقیوں کو لیتا ہے، اور دوسروں کو دیتا جاتا ہے، یہاں تک کہ سب آخر کا جوہر ان برقیوں کو بچہ زمین میں داخل کرتا جاتا ہے۔ بلاشبہ ایک مورچہ یا ڈائناموپ کی طرح کام کرتا ہے، اس نے جوہر دن کی طرف ایک ہی قطار نہیں ہوتی، بلکہ لاکھوں کروڑوں جوہر ایک وقت عمل کرتے ہیں،

جب برقیہ ایک جوہر سے دوسرے جوہر میں جاتے ہیں، تو راستے میں ان کو کچھ رکاوٹ ملتی ہے، غالباً ذیل کی تشیل سے یہ مسئلہ زیادہ واضح ہو جائیگا، اندرون میں بعض اوقات لڑکے کے میدان میں کھیل شروع کرنے سے قبل ایک دوسرے کو ٹکراتے ہیں، اور جلدی جلدی ایک دوسرے کو گنبد دیتے جاتے ہیں تاکہ گنبد چکر کرنا ہے، ظاہر ہے کہ ہر طرف سے قدم پر گنبد کو یکجا ایک رکاوٹ سے سابقہ پڑتا ہے، برقیوں کے راستہ میں بھی اسی قسم کی رکاوٹ ہوتی ہے،

جس کو ہم برقی فراغت کہتے ہیں۔ اس کا تصور بھی مشکل نہیں کہ دائرے کے گرد گیند چلانے میں ایک ٹولی دوسری ٹولی سے زیادہ شائق ہو جس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ پہلے دائرے کے گرد گیند زیادہ آسانی سے گزرے گی، اسی طرح بعض دھاتوں کے جوہر دوسری دھاتوں کے جوہروں کے مقابلے میں برقیہ گزاری کی زیادہ استعداد رکھتے ہیں، اسی بنا پر ہم جدید برقی موصل اور دی برقی موصل یعنی حایز کی تسمیہ کرتے ہیں جلد دھاتیں فی الحقیقت جدید موصل ہیں، گو اس لحاظ سے بعض دھاتیں دوسروں سے کمتر درجہ کی ہیں مثال کے طور پر اگر لوہے اور تانبے کے تار ایک ہی جتنے کے ہوں تو برقیون کو تانبے کے مقابلے میں لوہے پر سے گزرنے میں چھ گنا زیادہ فراغت سے سابقہ پڑے گا، اگر ہم چاہتے ہیں کہ ایک شہر سے دوسرے شہر میں برقیون کی رو لوہے کے تار کے ذریعہ سے بے جائیں، تو اس پر جانے ہی کے لئے تانبے کے تار کے مقابلے میں جوہروں کی بڑی تعداد درکار ہوگی، اسی وجہ سے آہنی تلخانی تار تانبے کے تار کے مقابلے میں زیادہ موٹے ہوتے ہیں، جس وقت تلخانی ستونوں پر دونوں تار تانبے جاتے ہیں، تو دونوں کے جنون میں بہت نمایاں فرق ہوتا ہے، اب تک دستور یہی تھا کہ تلخانی اغراض کے لئے تو لوہے کا تار استعمال ہوتا تھا، اور ٹیلیفون کی کمپناں ہمیشہ تانبے کے تار استعمال کرتی رہی ہیں، جہاں یہ دونوں تار ایک ہی ستونوں پر تانبے جاتے ہیں وہاں دیگر ترانہ بھی تاروں کی معلوم کر لینا مشکل نہیں،

اگر ہم یہ تصور کریں کہ برقی موثر ایک پیسے جو حتیٰ تیر کو تانبے کے پتر سے ملائے وائے تار پر برقیون کو چلا رہا ہے، تو ظاہر ہے کہ اس درمیانی پل کو مضامینا کر دین گے اتنا ہی برقیون کو زیادہ فراغت سے دو چار ہونا پڑے گا اگر کوئی تلخانی تار بہت لمبا ہو، اور وہ برقیون کے لئے پل کے طور پر ہو، تو ایک ایسے کیمیا دی خانے سے جس کا ذکر ہم کرتے رہے ہیں، جو دباؤ حاصل ہو سکتا ہو، اس سے زیادہ دباؤ کو کام میں لانا پڑے گا، ہم متعدد دھاتوں کو ایک ساتھ ملا سکتے ہیں، اور اسی طرح دباؤ جھاسکتے ہیں، ایسے خانوں کے ملانے کے دو طریقے ہیں ایک طریقہ تو یہ ہے کہ ایک خانے کے جت کو دوسرے خانہ کے جت سے ملائیں، اور اسی خانہ کے تانبے کو دوسرے خانے کے تانبے سے ملا دیں، پھر تیسرے خانے کے جت کو چوتھے خانے کے جت سے ملا دیں، وغیرہ، لیکن اس سے دباؤ نہ بڑھے گا یہ صحیح ہے کہ

سے ہونے جتنوں سے برقیوں کی ایک مقدار حاصل ہو سکے گی، اور رو بھی بڑی حاصل ہوگی، لیکن برقیوں کی اس بڑھی ہوئی فوج میں اپنے قتل پذیر برقیوں کو علاحدہ کرنے کا میلان کچھ زیادہ ہوگا، جس کا ہر ستر اس اجتماعی میلان میں معمول کے موافق اپنا حصہ شل کر دیگا، لیکن اگر ایک خانے کے جس کو ہم دوسرے خانے کے تانبے سے ملا دیں، اور دوسرے خانے کے جس کو تیسرے خانے کے تانبے سے دوسرے خانے کے تانبے سے ملا دیں، تو سابق سے بالکل مختلف نتیجہ برآمد ہوگا، اب ہم یوں تصور کرتے ہیں کہ پہلا جس اپنے برقیوں کے خزانے کو تار کے پل پر سے گذار کر دوسرے خانے کے تانبے کو پہنچا دیتا ہے، یہ تانبہ ان برقیوں کو ملے میں سے گذار کر اسی خانے کے جس تک پہنچا دیتا ہے، اب اس کے پاس نہ صرف اپنے برقیے ہیں، بلکہ پہلے خانے کا برقیاتی خزانہ بھی اس کو سپرچ گیا ہے، اس لئے دوسرے خانے میں جس پر جس شدہ برقیوں کا دباؤ زیادہ ہوگا، اور اگر اسی طرح خانے پر خانہ اضافہ کرتے جائیں، تو درمیان میں پلوں پر دباؤ بڑھا جائے گا پہلی صورت میں، جس میں ہم کہتے ہیں کہ خانے ہم تو اسی میں دباؤ کم رہتا ہے، اور اس لئے ہم کو بڑی رو کیا جانے کے لئے ذرا موٹے تار کی ضرورت ہے، اسی رو کو ایک تیلانا درجی ملے جاسکتا ہے، مثلاً ایک ہم خانوں کو ہم سلسلہ ملا دیں، جیسا کہ دوسری صورت میں ملایا ہے، بالکل اسی طرح اگر پانی کا نل بھوٹے قطر کا ہو تو دباؤ زیادہ کر کے ہم پانی زیادہ تیزی سے گذار سکتے ہیں، یہاں ایک اور امر دیکھنا ہے، اگر ہم پانی کے دباؤ کو کسی بڑی حد تک بڑھا دیں، تو ہم کو وہاں نل کی دیوارت بھی بڑھانا پڑے گی، ورنہ پانی نل توڑ سکے گا، اسی طرح اعلیٰ دباؤ والی برقی رو کو کیا جانے والے تار کی جو زیت کو زیادہ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے،

جو تار اعلیٰ دباؤ والی برقی رو سے جاتا ہے، اسی کے لئے ایسا ہوتا ہے کہ ہوا بھی ایک ایسی عاجز بن جاتی ہے، لیکن ہم کو یہ دیکھنا ہے کہ تار جن سہاروں پر قائم ہیں، انکی جو زیت اسی سے زیادہ ہونا چاہئے، تبنا کہ ادنیٰ دباؤ والی رو کے لئے ضروری ہوتی ہے، شیشہ و لکناٹ اور پنی حید عاجز ہوتے ہیں، ان اشیاء میں سے گذرتے وقت برقیوں کو نہایت ہی زبردست مزاحمت سے سابقہ پڑتا ہے، اعلیٰ انراض کے لئے یہی سمجھ لینا چاہئے کہ وہ برقیوں کے راستہ کو بالکل مسدود کر دیتے ہیں، اگر برقیے ان اشیاء میں سے زبردست دباؤ کو، جیسا کہ بہت بڑے المانیاں

سے حاصل ہو سکتا ہے، گذارے جائیں، تو برقیون کا گزیر بہت ممکن ہے کہ شیشے کو توڑ دے،

لندن کے مہر شاہی (رائل انسٹیٹیوشن) میں ایک بڑے الٹنی پچے سے برقی اخراج پر تین انچ دبیر شیشے کا ایک کڑھکتہ ہو گیا، شیشے میں سورخ اڑ پڑا ہو گیا تھا، اور کوئی سوئی کی نوک جیسا سورخ نہ تھا، بلکہ ایسا معلوم ہوتا تھا کہ کوئی مشین اس پر چلائی گئی ہو، جس نے یہ سورخ چھڑا دیا ہو، کوائر (پوری) شیشے میں بھی ہی ہوتا ہے جب چتاق استعمال کیا جاتا ہے، نوکندہ بالکل تڑق جاتا ہے، لارڈ کلون کے تجربے خانہ میں سر ولیمور لاج نے شیشے کے ایک موٹے گلاس کو اس طرح برقی اخراج سے توڑ دیا تھا،

اس باب کے آغاز میں ہم نے کیا وہی خانے کے عمل سے بحث کی تھی، جس کا تہا اہر تانبے کا تہا اس خانے کے اجزاء میں، اگر چہ آج کل خانے کی یہ صورت زیادہ تر استعمال میں نہیں ہے، تاہم جلد مورچوں کا عمل جس اصول پر مبنی ہے، وہ اس واضح ہو جاتا ہے، مورچہ کی ایک قائم جو آج کل بہت استعمال میں ہے، یہ کہ جس کے ایک ٹکڑے اور کاربن کے ایک ٹکڑے کو نوشار کے محلول میں رکھ دیا جاتا ہے، ہمارا مقصد یہاں یہ نہیں ہے، کہ مختلف قانون کی عملی ترتیبوں سے بحث کریں بلکہ ہم صرف قانون کے عمل کے متعلق علمی خیالات سے آگاہ ہونا چاہتے ہیں،

انحصار ہم نے دیکھا کہ برق کے بار کے معنی میں کہ ایک جسم پر برقیون کا اجتماع زیادہ ہو گیا ہو، اور متضاد اور جسم پر کی ہو گئی ہے، ہم نے کسی نہ کسی وقت اس امر پر تعجب کیا ہو گا کہ جب دو جسم رگڑے جاتے ہیں، تو ایک جسم پر جو بار ہوتا ہے، دوسرے جسم کے بار کے مساوی اور مخالف ہوتا ہے، یہ مسئلہ بالکل صاف ہے، جو تہا اسکے خلاف ہو بھی نہیں سکتا، ایک جسم نے برقیون کی ایک مقدار ضائع کر دی ہے، اور دوسرے جسم نے مقدار بے نی ہے، برقی کا اخراج بھی ایک جسم سے دوسرے جسم تک برقیون کا اخراج ہے،

ہم نے یہ بھی دیکھا کہ برقی رد نفس برقیون کی رو ہے، اور بدستی سے ہم اب تک یہی سمجھنے کے عادی رہے ہیں، کہ یہ سلاہ ایک برقی آہ ہوتا ہے، جس میں دو طویل اور مختلف دباؤ کے تار لمبھوں کی صورت میں لپیٹ کر ایک دوسرے کے قریب رکھے جاتے ہیں، اگر ایک لمبھے میں برقی رو گذاری جائے تو دوسرے میں زیادہ دباؤ پرورد حاصل ہوتی ہے (مترجم)

رو اس سمت کے خلاف ہوتی ہے، جو برقیون کے نظریہ سے اس کی اصل سمت معلوم ہوتی ہے، برقیون کا میدان اس منظر سے ہوتا ہے  
جہاں برقیون کا اجتماع ہو یا الفاظ دیگر منفی سرے سے نقطہ، کسی کی طرف جوشبٹ سر ہے، ہم نے ہمیشہ رو کو یہ سمجھا کہ وہ مثبت  
سے منفی کی طرف بہتی ہے، لیکن منطقی، ہمیں یہی تھی کہ ابتدا میں علماء برق نے مثبت اور منفی کی اصطلاحیں نقطہ حالات سے مشتق سمجھیں  
جیسا کہ تشریح کی جا چکی ہے، باہمہ جیت تک ہم اپنے ذہن میں یہ سمجھتے رہیں گے کہ یہ رو جس سے ہم کو واسطہ پڑتا ہے، منفی برق یعنی  
برقیون کی ہے، تو کوئی دیکھیں کہ کسی قسم کا منطاط پیدا ہو،

اگر برقی نظریہ صحیح ہے، اور جہاں تک یہ ہم کو پہنچاتا ہے، ہم اسے صحیح پاتے ہیں، تو برقی بار اور برقی رو کے معنی  
بہل واضح ہو جاتے ہیں لیکن ہم نے اس سوال کا جواب نہیں دیا ہے کہ برق ہے کیا؟ ہن تک ہم اس سوال کا جواب نہیں دے سکتے  
ہم نہیں کہہ سکتے کہ برقیہ ہے کیا۔ فی الحال ہم اتنا ہی جانتے ہیں کہ وہ برقی کا منفی بار ہے،

تصور کرنا قرین قیاس معلوم ہوتا ہے کہ برقیہ مکانی اثر کا کوئی منظر ہے، یعنی اثر کا کوئی چھوٹا احتیضہ یا کوئی چھوٹا دور یہ کہ  
مقت برق بھی اس ہمہ گیر واسطے کا کوئی دوسرا منظر ہے، لیکن اس قسم کے خیالات محض دعوئے ہیں،

بیشتر اس کے کہ ہم دیگر مظاہر کو برقیائی نظریہ کی نئی روشنی میں دیکھیں، یہ مناسب معلوم ہوتا ہے کہ اس فضا کو پر کرنے والے  
واسطے یعنی ایئر سے کسی قدر انوس ہو جائیں،



# پچھٹا باب

## اثر کیا ہے؟

جدید سائنس کی کوئی کتاب اٹھا کر دیکھو اگر اس میں اشیا کے طبعی حالات کا ذکر ہے تو ضرور فضائی اثر کا بھی بیان ہوگا۔ قدرتی طور پر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ یہ اثر ہے کیا،

دو کلمہ خود اس لغت کے متعلق بے معنی نہ ہوں گے، انگریزی میں اس کے لئے لفظ اثر ہے لیکن اسی نام کا ایک کیا دی مرکب بھی ہے، اس لئے التباس سے بچنے کے لئے انگریزی فضائی اثر کے املا میں حرف ا سے، بڑھا کر فرق پیدا کر دیتے ہیں، مصنف نے اسی خیال کی تائید کی جو ہم اپنی زبان میں اس فرق کو یوں نمایاں کریں گے کہ کیا دی اثر کو تو تاثیر کہیں گے لیکن اس واسطے کہ جو تمام فضا میں ساری جو ہم تاثیر کہیں گے کیونکہ ممکن ہو کہ تاثیر سے ذہن اس مرکب کی طرف منتقل ہو جو الکول سے بنتا ہے، اور آج کل کلوروفارم کی جگہ کثرت استعمال ہونے لگا ہے اور لفظ اثر میں تائید مادیت کہ ہم نے عمومی مادہ کا مفہوم اس سے نہیں پیدا ہوتا، اسی بنا پر اس کے بعد سے ہی لغت استعمال کیا جائے گا، اگرچہ یہ ضروری نہ کہ جب کوئی اس بسیط واسطے سے اچھی طرح واقف ہو جائے گا، تو اس وقت اس کی اہمیت نہیں رہتی، کون سا لغت استعمال کیا جائے، یہیں شبہ نہیں کہ اثر عمومی مادہ کی کوئی صورت نہیں لیکن ہم کو اس سے پہلے اثر کے وجود کا ہی تحقیق کرنا چاہئے،

سائر کُل واسطے کا مفہوم کوئی خواب یا محض تیس آرائی نہیں ہے، اگر ہم مشاہدہ کردہ واقعات کا مطالعہ کریں، تو ہم کو مجبوراً اثر کے وجود کا اعتراف کرنا پڑتا ہے، سائنس دان کو اس کے وجود کا اتنا ہی یقین ہے، جتنا کہ اپنے

وجود کا، جان اسٹارٹ مل کی تمام منطق کے باوجود یہ تصور کرنا ہرگز قرین نیاس نہیں ہے کہ ایک جسم دوسرے جسم پر عمل کرے، اور درمیان میں دونوں جسموں کے کوئی واسطہ نہ ہو، سادہ سی توضیح یہ ہے کہ دو آدمی میسرے پانی کے ایک حتمیہ میں پیرہے ہیں، ان میں سے ایک شخص یہ کہہ سکتا ہو کہ پانی میں موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کر رہے تاکہ وہ اس کے ساتھی تک جائیں، اور اس کو توجہ کو جذب کریں، اب یہ دیکھو کہ درحقیقت ایک شخص کے پاس سے دوسرے شخص تک کوئی چیز پہنچی نہیں، درمیانی واسطے میں پہچان پیدا ہو گیا تھا، اور اس طرح ایک جسم نے دوسرے جسم پر عمل کیا، اگرچہ وہ اس سے کچھ دور ہی تھا، خود پانی ایک شخص سے دوسرے شخص تک نہیں گیا، وہ محض موج تھا، جو اس تک پہنچا،

دوسری توضیح یہ ہوگی کہ فرض کرو کہ کسی صبح کسی منار سے پر کوئی شخص ناقوس بجائے، ناقوس اگرچہ ایک معین جگہ پر ثابت ہے تاہم دور دور تک وہ لوگوں کے آدہ سماعت پر عمل کرتا ہے، ناقوس سے دور کے سننے والوں تک کوئی چیز پہنچی نہیں، ناقوس درمیانی واسطے یعنی ہوا میں محض موجیں پیدا کر رہا ہے، اور خود یہ کیفیت یا متزش ہوا میں معین کے پردہ گوش پر پہچان پیدا کرتی ہے، یہاں بھی موج ہی نے مسافت طے کی،

ایک اور توضیحی مثال سے ڈاہر واضح ہو جائے گا، جس کا ہم کو متعلق کرنا چاہئے، فرض کرو کہ سڑاکی ایک تار ایک اور پراسٹوب رات ہو، اور ہم ایک بڑے منارہ روشنی کو دیکھتے ہیں، جو نزدیک آنے والے وفانی جہازوں کو آگاہ کرتا رہتا ہے، منارہ کا لمپ و دروازہ طراح کی آنکھوں پر عمل کرتا ہے، یہ امر کچھ ایسا ہیہی ماسلوم ہوتا ہے کہ یہاں اس کا ذکر بے محل معلوم ہونے لگتا ہے، بااینکہ اس کے تعجب خیز ہونے میں کوئی شک نہیں، درمیانی فضا میں کوئی چیز نہیں چلی ہے، مگر اس موج کے بعد درمیانی واسطے میں پیدا ہوا، کون سا درمیانی واسطہ؟ بلاشبہ ہوا نہیں، کیونکہ کچھ میل فی گھنٹہ کے حساب منارہ روشنی کے پاس آندھی چل رہی تھی، اس پر بھی امواج نور پر کوئی اثر نہ پڑا، اگرچہ اڑا کی موجیں ہوتیں تو یقیناً اس آندھی سے متاثر ہوتیں، معلوم ہوا کہ ہوا کے علاوہ کوئی دوسرا ہی واسطہ ہونا چاہیو، اسی واسطے کا نام شیر رکھا گیا ہے،

ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ منارہ کا لمپ، ماحول کے اثر کو متوجہ کرتا ہے، اور اس میں موجوں کا ایک سلسلہ پیدا ہوتا ہے،

یہی موصین دور دراز اطلاع تک پہنچتی ہیں، اور اس کی آنکھوں پر عمل کر کے اس کے دماغ میں چند احساسات پیدا کر دیتی ہیں، ہر صورت میں ہم یہ دیکھتے ہیں، کہ ایک جسم دوسرے دور کے جسم پر درمیانی واسطے میں توجہ پیدا کر کے عمل کرتا ہے۔

یہ ایک عجیب بات ہے کہ بعض اشیری موصین دوسری موصین سے بالکل ہی جدا گانہ نتائج پیدا کرتی ہیں اور دراز سورج بھی بعض اشیری موصین بھجوتا ہے، جو ہماری آنکھوں پر پڑتی ہیں، اور ہماری حس بصارت کو بیدار کرتی ہیں، علاوہ ازیں سورج ایک دوسرے قسم کی موج بھی بھجوتا ہے، جو ہمارے جسموں کو اور ان تمام چیزوں کو جن پر وہ پڑتی ہے گرم کر دیتی ہے۔ اشیر ایک وقت ان دونوں موجات کو یعنی نوری موجوں اور حرارتی موجوں کو گزارتا ہے، اشیر کو نہ صرف یہ دوسرے فرض انجام دینا پڑتا ہے، بلکہ اس کے ذمہ یہ بھی فرض ہے کہ کسی لاکھی فرسیدہ کی پیدا کردہ موجوں کو بھی بے جا نہ لے جائے، یہ برقی موصین اشیر میں زبردست توانا ہوتی ہیں، اور اگر سمندر پر کسی جہاز میں لاسکی شناسندہ موجوں کو موصین کے لئے احساس ہو، تو جہاز سے غایت ممکن ہے جو کچھ ہم فی الحال دیکھنا چاہتے ہیں، وہ یہی ہے، کہ اشیری موصین مختلف نتائج پیدا کرتی ہیں،

ہم کو یہ امر فراموش نہ کرنا چاہئے کہ نور اور حرارت سورج سے ہم تک نہیں پہنچتی، بلکہ محض اشیری موصین پہنچتی ہیں، جو ان نتائج کا باعث ہیں، قیمتی سے یہ اشیری موصین نور اور حرارت سے موعوم رہی ہیں، ان اصطلاحات سے صحیح مفہوم واضح نہیں ہوتا، ہم نے اصطلاح کی کچھ کوشش کی ہے، چنانچہ ان اشیری موصین کو جو حرارت پیدا کرتی ہیں، ہم اشعاع حرارت کہیں گے، لیکن اشیری موصین کو روشنی پیدا کرتی ہیں، ان کو ہم نے کوئی نام نہیں دیا ہے، ہم ان کو صرف نور کہتے ہیں، اس کی وجہ سے ہم کو بعض عجیب جملے استعمال کرنا پڑتے ہیں، کیونکہ ان نوری موصین میں سے بہت سی ہماری آنکھ پر اثر نہیں کرتیں اس لئے ہم ان خاص موصین کو غیر مرئی نور کہتے ہیں، دوسری طرف ہم فطرۃ نور کو اپنی حس بصر سے دیکھتے ہیں۔

سلا آگے چل کر معلوم ہو گا کہ جو اشیری موصین کی نوعیت ایک ہی ہوتی ہے، لیکن ان کے فوجی طولوں میں فرق ہوتا ہے،

فرض کرو کہ کسی تصویر کا وہی ایک معمولی آئینہ عکاسی ترتیب دیا جائے اور کمرے میں برقی قوسی لمپ کی تیز روشنی بھیلی ہو، عدسہ کے سامنے خاص طور سے تیار کردہ ایک پردہ یا سٹپ ہوتا ہے، اس پردے سے معمولی یا مرنی روشنی بالکل ٹھک جاتی ہے۔ جب تصویر کو جانچنے کیلئے زائر اپنا سر اس کے نیچے لٹاتا ہے، تو اسے شیشے پر کچھ نظر نہیں آتا، آئینہ عکاسی کے اندر بانکس اندھیرا ہوتا ہے، بالینہ ہم اسی کامل تاریکی میں ایک تصویر لٹایا جاتا ہے، ایک شخص حسب و ستور تصویر کھینچنے کے لئے سامنے بیٹھتا ہے، اور اگر اس کے گریپر دوسرے پر تصویر کا کوئی نشانہ نکلتا ہے، ہم اس کی بجائے ایک معمولی لوح عکاسی رکھ دیتے ہیں پانچ منٹ تک روشنی کی زد میں رکھنے کے بعد لوح کو اسٹار کیا جاتا ہے، اور ایک تصویر سیدھا ہو جاتی ہے، اور اگر اس بات کا لحاظ کریں کہ بیٹھنے والے کو دوران روشنی زدگی میں ایک ہی وضع میں بیٹھنا پڑا، تو نتیجہ اچھا معلوم ہوتا ہے، یہ ظاہر ہے کہ آئینہ عکاسی کے اندر کچھ غیر مرنی روشنی پہنچ گئی، اور اگرچہ یہ روشنی ہماری بصارت کے عضو حس پر کوئی اثر نہیں ڈالتی تاہم وہ معمولی روشنی کی طرح لوح عکاسی کے کیلیا دیات پراثر کرتی ہے، اس غیر مرنی روشنی کو ہم درآئیش روشنی کہتے ہیں، اس سے مطلب یہ ہے کہ شیشے کے مستور سے تھیں کرنے پر روشنی جس طہیت میں تھیں ہو جاتی ہے، اس کے منقشی سرے کے مادہ ایہ غیر مرنی روشنی ہوتی ہے

معا یہ ہے کہ تمامی نور غیر مرنی ہے، باری معنی کہ ہم اس کو دیکھ نہیں سکتے، چند برس ہوئے ایک بہت ہی دلچسپ کتاب بعنوان نور مرنی و غیر مرنی شایع ہوئی تھی، لیکن ان اسما صفات کو ہم ایک خاص معنی میں سمجھتے ہیں، ہمارا مدعا صرف یہ ہوتا ہے کہ وہ روشنی جو ہماری آنکھوں پر اثر کرے اور وہ جو اثر نہ کرے، اگر تم اس کا بندوبست کر سکو کہ اکثری موبہ میں تمہاری آنکھوں میں نہ داخل ہوں، اور پھر تم نور کو دیکھو تو تم کو وہ یقیناً غیر مرنی معلوم ہوگا، بالکل مثل تاریکی کے ہوگا، یہ صحیح ہے کہ جب تم کسی تیرہ ذرا کمرے میں بیٹھے ہو، اور کچھ ٹکی کے پٹ کے سنگاف میں سے تم سورج کی روشنی داخل ہونے دو، تو تم کو شعاع نور کا مسلک نظر آئے گا، لیکن یہ نتیجہ ہے اس امر کا کہ ہوا میں ریگ ذرے موجود ہیں، جو تمہاری طرف نور کو منعکس کر رہے ہیں، اگر ہوا میں مطلق ریگ ذرے نہ موجود ہوں تو تم کمرے میں آتی ہوئی روشنی کے راستہ کو نہیں دیکھ سکتے، یہ تجربے تو ہم بڑے زبردست پیمانے پر انجام دے سکتے ہیں، اگر سورج مبد نور ہو اور ہماری زمین کا سایہ مثل

ساتھ ایک کمرے کے ہو، تو کسی رات جب بادل نہ ہوں، ہم فضا کی گہرائیوں میں دیکھ سکتے ہیں، یہ فضا ان ایٹری موجوں سے بھری ہوئی ہے، جو سورج ہر طرف بھیجتا ہو، لیکن ہم ان موجوں کو نہیں دیکھتے، ان میں سے بعض کسی دور دراز تیار سے پر گرتی ہیں، تو وہ اون کو منعکس کر کے ہماری زمین پر پہنچ دیتا ہے، اور جب وہ ایٹری موجیں ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہیں، تو ہم کہتے ہیں کہ ہم نے ستارے کی روشنی دیکھی، میرے خیال میں مری اور غیر مری کا مفہوم اب بالکل واضح ہو گیا ہوگا، خود تمام ایٹری موجیں غیر مری ہیں، کیونکہ اکثر غیر مری سے آئندہ چل کر ہم دیکھیں گے، کہ جو ایٹری موجیں ہماری آنکھوں کو متاثر کرتی ہیں، وہ بہت تھوڑی ہوتی ہیں،

ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے کہ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ روشنی سورج سے زمین تک کی مسافت کوئی اٹھ منٹ میں طے کرتی ہے تو اس سے ہمارا مطلب یہ نہیں ہوتا کہ کسی شے کا ایک مقام سے دوسرے مقام تک نقل مکان ہوا ہو، بلکہ ہم صرف یہ سمجھتے ہیں کہ درمیانی واسطے میں ایک توجہ تھا جو اس طرح منتقل ہوا،

اگر شعاعی حرارت کی ان ایٹری موجوں کا ذکر کیا جائے جن کو سورج بھیجتا ہے، اور ہماری زمین اوس کو جذب کر لیتی ہے، تو غالباً مطلب زیادہ واضح ہو جائے گا، ایک جسم پر یا ایک جسم سے دوسرے جسم تک مادی واسطے کے ذریعے سے انتقال حرارت کے خیال کو رکنے کے ہم اس قدر عادی ہو گئے ہیں کہ سورج اور زمین کا خیال کرتے وقت بھی اس مفہوم کو اپنے ذہنوں سے نہیں نکال سکتے، سورج اور زمین کے درمیان کی فضا میں گزرتی ایٹری موجیں ایک توجہ ہوا، جو جن اجزاء سے سورج کی ترکیب ہوتی، جو ان کو ہم سجیان یا ارتعاش شدید کی حالت میں تصور کرتے ہیں، اوسے کے ارتعاش و ذرے ایٹرو کو متوجہ کر دیتے ہیں، عمل کے لئے جیسا کہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے ایک درمیانی قدم کی ضرورت ہے، لیکن فی الحال ہمیں اس سے بحث نہیں، ہم صرف یہ تصور کرتے ہیں کہ سورج کے ارتعاش سے ایٹری موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کر رہے ہیں، یہ ایٹری موجیں ہر ذرہ زمین سے ہوتی ہوئی آگے کی طرف بڑھتی ہیں، اور ان میں سے بعض موجیں، بلاشبہ ہمارے منہ سے ستارے پر گر کر نیکی جو کل کائنات میں ایک واسطے سے زیادہ کی حیثیت نہیں رکھتا، جب یہ موجیں کسی واسطے سے ٹکراتی ہیں تو وہ فوراً اوس کے سالمون میں ارتعاشی حرکت پیدا کر دیتی ہیں، جس سے وہ حالت رونما ہوتی ہے، جسے ہم حرارت کہتے ہیں

اب یہاں دیکھو کہ ایک حقیقی استحالہ رواج ہوا ہے، مادے کے قشر ذرے اثیر میں توجہ پیدا کرتے ہیں، جو ایک فاصلہ عظیم پر جا کر مادے کے دوسرے ذرات کی ارتعاشی حرکت میں متخیل ہو جاتا ہے۔

جب ہم طیفیون پر کسی دور افتادہ دوست سے بات کرتے ہیں، تو ظاہر ہے کہ ایک شہر سے دوسرے شہر تک آواز نہیں جاتی، بلکہ منہ سے جو آواز نکلتی ہے وہ ایک برقی رد پر تصرف کرتی ہے، یہ برقی رد مقام و وقت تک جاتی ہے، اور وہاں ایک دھماکی جاب میں حرکت پیدا کر دیتی ہے جو ماحول کی ہوا کو قشر کر دیتی ہے جس سے وہی تصرف آواز پھیلنا ہو جاتی ہے، جس طرح دو دور کے مقاموں کے مابین کوئی آواز نہیں گذرتی، اسی طرح سورج اور زمین کے درمیان بھی حرارت نہیں گذرتی، ہر دو صورتوں میں چھتی، استحالہ درباراً قشر نشہ رونما ہوتی ہے،

شروع ہی میں ہندی کاوشر کے ذکر پر سر ملنا پڑتا ہے، اس کے ذہن میں پہلا خیال ہی اسے گا کہ اثیر کا ذکر کیا ہی ہو جائے چند امانوں کا وہ یہی کہے گا کہ سائنس دانوں نے مشکلات سے بچنے اور سمجھنے کے لئے اثیر کے مفہوم کو ایجاد کر لیا، سائنس دانوں کو اس کا اعتراف ہے، اثیر کا مفہوم وندی ہی فلسفی ہوئی گذر، مٹی کے زور طبع کا نتیجہ ہے، کچھ اور دو سو برس گذرے کہ ہوئی گئیں نے مظاہر فور کی تشریح کے لئے اس سے کام لیا تھا، مگر سرائحتی فوٹن کا نظریہ جو زیادہ مادی تھا، وہی مقبول تھا، حتیٰ کہ جب مشہور فلسفی ڈاکٹر ہانس نیگ نے اس اثیری مفہوم کو قبول کر لیا، اور اس میں تحقیقات کیں تو سائنس دانوں کی طرف سے ان کو بہت کم داد ملی، ایڈیٹر ایویو کے ایک پرانے نمبر (۱۹۰۵ء) کی ورق گردانی غالباً بحسب ہوئی، اس میں نیگ کے خیالات پر بری طرح تنقید کی گئی تھی، اور اس کا مضحکہ اڑایا گیا تھا (دیکھو ضمیمہ نمبر ۱) یہ کس قدر

۱) Christian Huygens (۱۶۲۹ء - ۱۶۹۵ء) ریاضی دان اور طبیعی

۲) ۱۶۵۱ء میں میدان سائنس میں قدم رکھا، ۱۶۵۵ء میں زحل کا ایک تاب دیافت کیا، اور ۱۶۵۷ء میں زحل کا قطر ۱۶۹۰ء میں نو اور ذل پر ہم تصانیف لکھیں، نور کے موجی نظریہ کی بنیاد ڈالی، اسے اس کو بعد وودام کی سندھی (مترجم)

۳) Thomas Young (۱۷۷۳ء - ۱۸۲۹ء) فزیکس اور طبیعیات دان، اولیٰ عمر میں ادب اور زبانوں کی تحصیل کی، بعد میں طبیعیات میں توجہ مرکوز کی، آواز اور نور پر بہت کچھ لکھا (مترجم)

حیرت و تعجب کا مقام ہے، کہ جب ایڈیٹر ایڈیٹر بینک نے ایک مقالہ شائع کیا، اور اس میں تمام اعتراضوں کے جوابات دیے، تو عوام کو اشرکے مفہوم کی حماقت کا اتنا یقین تھا کہ صرف ایک ہی پرچہ اس رسالہ کا خرید لیا گیا۔

بنابرین آج ہم بھی اس شخص کو الزام نہیں دے سکتے، جو موجودہ سائنس کے رجحانات کا ساتھ نہ دے، اور اشرکے وجود کے متعلق کسی بیان کے قبول کرنے میں تکلف کرے، و کہہ سکتا ہے کہ یہ شخص ایک نظریہ ہے، جس کا ماننا نہ ماننا اس کے صواب وید پر ہے، ہم بھی اس سے اتفاق کرتے ہیں، لیکن ساتھ ہی ہم یہ ضرور دریافت کریں گے، کہ آیا تم زمین کو سورج کے گرد گھومتا مانتے ہو، یہ بھی ایک نظریہ ہے، بہت بڑی فکری مشابہت کو قابلِ فہم بنا دیتا ہے، اسی طرح بہت سی چیزوں کی مثال اطمینان تو حیرت صرف اسی وقت ہو سکتی ہے جب کہ ہم اشرکے وجود کو مان لیں،

جب ایک معمولی سمجھ کا آدمی پڑانے زمانے والی تیلوں کا تماشہ دیکھتا ہو، تو اس کے ذہن میں فوراً یہ خیال آتا ہے، کہ تپلی کے بازو اور ناگین تاروں اور ڈورون کے ذریعہ کھینچی جا رہی ہیں، اگرچہ وہ ان تاروں وغیرہ کو نہیں دیکھ سکتا، اس کی عقل سلیم اس کو بتلاتی ہے کہ کسی واسطہ کا وجود ہونا چاہئے جب ہم ایک متناہلیس کو کسی سوئی یا بڑی کنبی کو صیبا کہ اوپر دکھایا گیا ہو، اپنی طرف کھینچنا دیکھتے ہیں، تو وہی عقل سلیم ہم کو یہ بتلاتی ہے کہ کسی واسطہ کا وجود ضروری ہو، فی الواقع اگر کوئی شخص ذرا بھی سنجیدگی سے اس امر پر غور کرے، تو وہ ہمہ گیر اشرکے نظریہ کو ماننے پر مجبور ہو جائے گا، وایہ خانہ میں ایک بچہ کو فوراً یہ معلوم ہو جاتا ہے، کہ اگر وہ اپنے چوٹی گھوڑے کو اپنے پیچھے پیچھے چلا جائے گا، تو اس کے اور گھوڑے کے درمیان کوئی ڈورا یا کوئی اور واسطہ وصل ہونا ضروری ہے،

بالکل اسی طرح پرنسٹن ٹنٹس پر سایہ کے وایہ خانہ میں یا امر روشن ہوتا ہے، کہ مادے کے دو ٹکڑوں کے درمیان کوئی نہ کوئی واسطہ ضرور ہونا چاہئے، بیشتر اس کے کہ ایک جسم دوسرے جسم پر عمل کرے، فی الحقیقت خالی فضا کا وجود نہیں، یہاں ہوا بچے کے ذریعہ سے ہم شیشے کے ایک گلوب کو ہوا، ریت اور تمام مادے سے خالی کر سکتے ہیں، لیکن اس پر شیشہ خالی نہیں ہے، وہ اشرکے ہوا ہے، اگر شیشے کے گلوب کے اندر برقی گھنٹی ہو، تو وقتی زور سے ہم چاہیں بجائیں، اس کی آواز ہمارے کانوں تک نہ پہنچے گی، کیونکہ واسطہ وصل دھواں بھال لیا گیا ہے، لیکن طرف کے اندر گھنٹی کے علاوہ ایک

برقی لمپ بھی ہے، اور ہم یہ تجربہ تاریکی میں کر رہے ہیں، ہم یونین کہہ سکتے تھے کہ گھنٹی بج رہی تھی یا نہیں، لیکن جس وقت برقی لمپ کا ٹپن دبا دیا جاتا ہے، تو ہم کو فوراً محسوس ہوتا ہے کہ وہ روشن ہے لمپ ہماری آنکھوں کو متاثر کرتا ہے، اگرچہ لمپ کان گھنٹی سے غیر متاثر رہے، ظاہر ہوا کہ ہم اس واسطے کے نکالنے میں کامیاب نہیں ہوئے جس کے ذریعے لمپ عمل کرتا ہے، شیشہ کا گلوب جہاں تک معمولی مادہ کا تعلق ہے، بالکل خالی ہے، لیکن وہ اب بھی ایثر سے بھرا ہوا ہے، اور یا اثر اپنے وجود میں ایسا ہی حقیقی ہے جیسی کہ وہ ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں،

یا فکر یا اثر تمام فضا میں دائروں میں گھومتا ہے بالکل ظاہر ہے، کیونکہ صرف دوسورج کی روشنی پہنچاتا ہے، بلکہ لاکھوں کروڑوں میل دور کے ستاروں کی روشنی بھی اسی کے ذریعہ آتی ہے جس ہماری زمین یا اثر ہی میں معروف پرواز ہوگی،

یہ تصور کرو کہ زمین نجی فضا سے ایک شہاب ثاقب ہماری زمین کے قریب آ رہا ہے، چونکہ شہاب ہمارے کراہ ہوا کی بالائی حدود میں داخل ہوتا ہے، شہاب کا مادہ ترکیبی سفید گرم ہوجاتا ہے، اس کا سبب وہ زبردست رگڑ ہے جو شہاب اور ذرات ہوا کے درمیان واقع ہوتی ہے اور یہ قہج خیز اس وجہ سے ہے کہ ایسی بلند یوں پر ہوا کے ذرات نسبت کم ہیں، اور دور دور میں، لیکن شہاب رفتار عظیم سے طے مسافت کر رہا ہے، یہ رفتار ایک ہزار میل فی دقیقہ سے غالباً کم ہوگی، ہماری زمین بھی ایشورین سے سورج کے گرد اپنے یہ ختم ہونے والے سفر میں تھرتھاتا اسی رفتار سے چلتی ہے ہم کو اب تک یہ معلوم ہو سکا، کہ جس ایشورین ہم فی الواقع اڑے چلے جا رہے ہیں، وہ کچھ مزاحمت بھی کرتا ہے، یا نہیں، اگر کچھ مزاحمت ہو بھی تو وہ اتنی قلیل ہوگی کہ جب سے انسان اس سیارہ پر آباد ہوا ہو، اس وقت سے کوئی قابلِ محاط اثر نہیں پیدا ہوا،

مشہور روسی کیمیا دان من ڈلی جٹ کو تھیون نے کلید اور قائم کیا جس کا ذکر ہم پیشتر ایک باب میں کر چکے ہیں یہ کامل یقین تھا کہ اثر ایک بدرجہ غایت لطیفت گیس ہے، اُن کے نزدیک اوس کے ذرات استعداد ایک تھے کہ وہ نسبت آسانی سے مادہ کے جوہروں کے درمیان گزر سکتے تھے، بائرن تمام مادہ اثر کے لئے بالکل متغافل تھا، آج کے طبیبی اس نظر



کے قبول کرنے پر اہل نہیں، اس میں اودیت بہت ہی اگرچہ بالکل ناقابل تصور نہیں،

درس میں جب لوگوں کو پہلی مرتبہ یہ معلوم ہوتا ہے کہ بے روغن کچھ معنی کے بتون کی محسوس دیواروں میں سے گیسین گذر سکتی ہیں، تو ان کو بڑا تعجب ہوتا ہے، کیونکہ یہی چیز میں پانی کو رد کے رکھین گی، اور ذرا سا بھی پانی نہ بچنے پائے گا، متعلم کو اس وقت اور بھی تعجب ہوتا ہے جب کہ زیر برقی شمعوں سے لینا ردی تجربے اس کو یہ بتلاتے ہیں کہ برقی محسوس الیومینیم کی کوڑی میں سے گذر سکتے ہیں جنہیں کسی گیس کا گذر نا حال ہے، ہم کو صرف ایک ہی قدم بڑھانا ہے اور یہی تصور کرنا ہے کہ اثر کے ذریعہ تمام اشیاء میں سے نہایت آسانی سے گذر سکتے ہیں، یہ اثری ذرے بقیوں سے ممکن ہیں، کائنات ہی چھوٹے ہوں، جتنے برقی جوہروں سے چھوٹے ہیں، اور فی الحقیقت اگر یہی اُن کا جزو ہوتوں، ڈلی جنت کے نزدیک کلیہ ادوار کی تریم شدہ جدول میں اُن کے لئے نگینہ کی سی تھی، یا بھی طرح سمجھ لینا چاہئے کہ من ڈلی جنت کا یہ نظریہ ایک خیال آرائی ہے، اور یہ خیال آج کل کے سائنس دانوں کے نزدیک کچھ زیادہ مقبول نہیں، اثر کے عمل کے متعلق ہمارے پاس دیگر پہلی نظریے ہیں، لیکن اثر کی نوعیت کے متعلق ہمارے پاس کوئی نظریہ نہیں،

ہم اثر کو اب تک یہی سمجھتے آئے ہیں کہ وہ معمولی مادہ سے ملحدہ کوئی پراسرار شے ہے، اس لئے روسی کیمیا دان کے خیال کے مطابق اثر کی ساخت دانہ دار بھنا کسی قدر مشکل ہے، فی الحال ہم صرف قیاس کر سکتے ہیں، بہر حال ہمارے پاس ایک بہت زبردست برقیاتی نظریہ ہے، جس کے اعتقادات یہ ہیں:-

جوہر بہت ہی چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے، جن کو برقیہ کہتے ہیں، جو ہر گویا علمائے کائنات کا نظام شمسی ہے ممکن کر آئندہ کوئی نسل ایسے اعتقاد پر متفق ہو جائے کہ جس کی رو سے برقیہ خود اثر کے ننھے ننھے ذرات سے مرکب بنا جائے، اور یہ اثری ذرے برقیہ کے اندر مظہم مداروں میں گردش کرتے تسلیم کیے جائیں، اگر ایسا ہوا تو پھر؛ لیکن یہ ہم اپنے حدود سے باہر جا رہے ہیں، کیونکہ اس قسم کی تجاویز کو آج کوئی بھی علمی انکار کا درجن نہیں دیتا،

اگرچہ اثر کی دانہ دار ساخت کا خیال بالعموم مقبول نہیں ہے تاہم عملاً اجااع اس پر ہے کہ خواہ اس کی نوعیت

کچھ ہی کیون نہ ہو، اثر ہی وہ ہوتی ہے جس سے مادہ تیار ہوا ہے۔

کچھ زیادہ عرصہ نہیں گذرا کہ لارڈ ویلسبریؒ نے یہ کہا تھا کہ اس کے نزدیک ایٹر فعل متوج کا فاعل ہے کیونکہ ایٹر کی نوعیت کے متعلق ہم کچھ نہیں جانتے، بجز اس کے کہ وہ مرتش یا متوج ہو سکتا ہے ہم کو ضرورت نہیں کہ ہم ایٹر کی نوعیت کے متعلق تفصیلات باندھتے ہیں، ہمارے لئے اسی میں بہت دلچسپی کا سامان ہے کہ اس ہمہ گیر واسطے میں جو کچھ اعمال ظہور پذیر ہوں ان پر غور و خوض کرتے رہیں۔

ہر قسم کی موجوں کی تنقید کیلئے اس میں شک نہیں کہ ایٹر میں عجیب و غریب قابلیتیں موجود ہیں، سورج اگرچہ میں چند موجیں پیدا کرتا ہے ان کو ہم فوری موجوں سے موسوم کرتے ہیں، اگر بیشیہ کے شعور میں سے گذر کر ہم ان موجوں کی تحلیل کریں تو ہم کو موسمی طوفانوں کا ایک بڑا تنوع ملے گا جو اس نوع کا بہت ہی چھوٹا حصہ ہمارے آنکھوں پر نظر کرتا ہو اور مختلف فونی احساسات پیدا کرتا ہے، اگر طیف کے مرئی سرخ کنارے کے اور اتار ایک صفے میں ہم ایک حساس تپش پیدا کریں تو ہم کو معلوم ہوگا کہ کچھ غیر مرئی موجیں بھی ہیں، جو حرارت پیدا کرتی ہیں طیف کے دوسرے سر سے غیر مرئی کے ماوراء بھی ہم تاثر کی دیکھتے ہیں، یہاں ہم کو ایسی موجیں ملتی ہیں، جو لوح کھجاسی کو متاثر کر دیتی ہیں، اور دیگر کمیادی اعمال کا بھی اظہار کرتی ہیں، اگر ایٹر اس سے زیادہ کچھ نہ کر سکے، ہتھکا کہ اس پارہ میں اس کے متعلق ذکر کیا گیا ہے، تو بھی اس کی حیرت انگیزی میں کوئی کلام نہیں کیونکہ وہ بیک وقت اتنے بڑے تنوع امواج کی تنفیذ کرتا ہے،

جب کوئی شخص رات کے وقت شرک کی روشنی کو دیکھتا ہے۔ تو اول اول یہ خیال قائم کرنا بھی مشکل نظر آتا ہے کہ برقی قوس، یا سپید گرم گسی جالی، ایٹر میں اس نوع امواج کو پیدا کر رہی ہے،

لیکن ایٹر کی قابلیتیں ہیں نہیں ختم ہو جاتیں، کیونکہ جب ہم لاشاعون کے آئے سے کام لینا شروع کرتے ہیں تو اسی واسطے میں ہم ایک ایسا متوج پیدا کرتے ہیں جس کے خواص ذری موجوں کے خواص سے بالکل جدا گانہ ہیں، رنگی شاعین لکڑی اور انسانی گوشت جیسی چیزوں میں نفوذ کر بانی ہیں، اگرچہ یہی چیزیں روشنی کے لئے کشیت قابل گنت ہوتی ہیں، ہم آئندہ حل کر لاشاعون سے بحث کریں گے، فی الحال ہم صرف یہ بتلانا چاہتے ہیں کہ وہ ایٹر میں ایک متوج

کی تیسرین،

یہی وہ اثر ہے، جو لاکھ تلغونی فرسیدہ کی پیدا کردہ برقی موجوں کا بھی حامل ہے یہی موجیں جب کسی دور کے  
شناں سے برپڑتی ہیں، تو اس میں حرکت پیدا کر دیتی ہیں، اثری کے توسط سے مادہ کا ایک ڈھیر مادہ کے ہر دوسرے ڈھیر  
کو جذب کرتا ہے، لیکن تجاذب کی نوعیت کے متعلق اس روشنی زمانہ میں بھی درحقیقت ہمارے پاس کوئی صحیح  
مفہوم نہیں ہے،

ایک امر ایسا ہے جو میرے علم میں اکثر لوگوں کو پریشان کرتا ہے، وہ یہ کہ یہ کس طرح ممکن ہے کہ اثری  
موجیں لاکھوں کروڑوں میل کی مسافت طے کرتی ہیں، اور پھر بھی دوران سفر میں اپنی رفتار مستقل رکھتی ہیں؟ اثری میں  
جملہ موجیں کچھ اوپر ایک کروڑوں لاکھ میل فی دقیقہ کی شرح سے چلتی ہیں، میرے نزدیک عامی ان اعداد سے زیادہ  
مرعوب ہوتا ہے، یہ نسبت صحیح تر ۱۸۶۰۰۰ میل فی ثانیہ کے، جب ہم نور کا بیان کریں گے، تو اس وقت دیکھیں گے  
کہ اس کی یہ رفتار سفر کس طرح دریافت کی گئی ہے، اس اثنا میں ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں کہ رفتار مستقل کس طرح رہی ہے  
اور فاصلے کے بڑے ہو گھٹ کیوں نہیں جاتی،

چونکہ نور کی رفتار بہت زبردست ہے، اس لئے مثلاً کسی دور کے منارہ روشنی سے روشنی جتنی تدرت میں  
ہم تک پہنچتی ہے، وہ بالکل ناقابلِ لحاظ ہوتی ہے، لیکن جب سورج سے زمین تک فوری موجوں کی مسافت  
کو دیکھتے ہیں، تو ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ ہمارے اور سورج کے درمیان جو کمزور ۲ لاکھ میل کا فاصلہ حامل ہے  
اس کے طے کرنے کے لئے ان موجوں کو تقویاً باطن منتظر کار ہوتے ہیں، ہم کو اپنے خیالات میں نہ الجھادی پیدا کرنا  
پڑتی ہے، تاکہ ہم یہ خیال کر سکیں کہ بعض دور واز ستاروں سے ہم تک فوری موجیں کوئی ہزاروں برس میں پہنچتی ہیں،  
فی الحقیقت تو ابھی ایسا ہی ہے،

کروڑوں میل کے سفر میں مستقل رفتار کے تصور میں بعض لوگوں کو جو وقت محسوس ہوتی ہے، وہ درحقیقت  
ایک غلط فہمی کی وجہ سے ہے، غالباً ان کے ذہن میں بندوبست کی گویاں یا اس قسم کی دوسری چیزیں ہیں جو بڑی

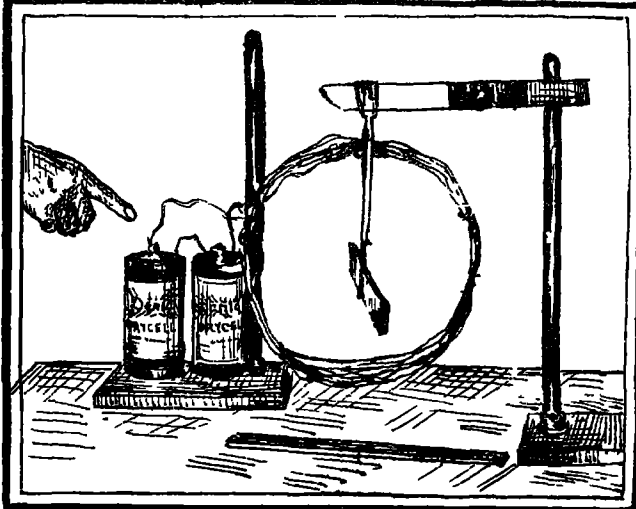
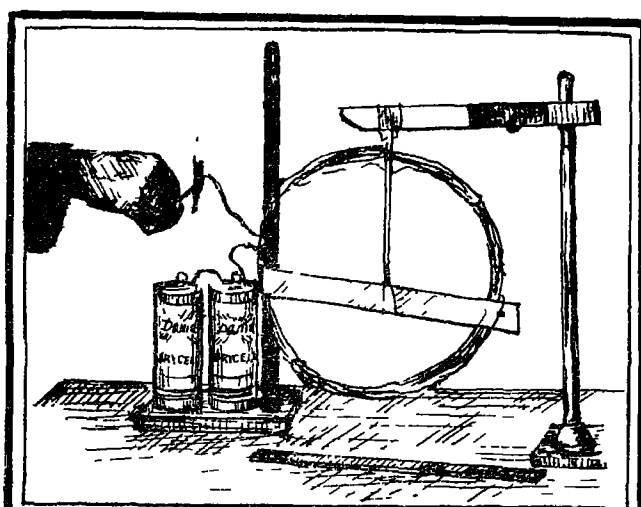
رفار سے بھینکی جاتی ہیں، لیکن تھوڑی ہی دیر کے بعد اپنی رفتار کھو بیٹھتی ہیں، اور بالآخر سکون کی حالت میں آجاتی ہیں۔ اب کوشش کر کے تھوڑا کر دیکھو، ہوا میں ایک صوتی موج مصروف سیر ہے، یہ صحیح ہے کہ صوتی موج کی توانائی پھیل جاتی ہے، اور کچھ فاصلہ پر جا کر ختم ہو جاتی ہے، لیکن اپنے تمام سفر میں وہ اپنی رفتار برابر قائم رکھتی ہے، اب فرق کمان وادے ہوا؟ پہلی صورت میں مادہ کا ایک ٹکڑا زمین کے ایک حصہ سے دوسرے حصے تک پھینکا گیا، اپنے سفر میں اس کو دو جزاؤں سے دوچار ہونا پڑا، ایک تو ہوا کے سالمون کے تصادم سے دوسرے تجاذب کی جذبی قوت سے دوسری صورت میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک مادہ کا انتقال ہی نہیں ہوا، محض ہوا میں موجوں کا ایک سلسلہ پیدا ہو گیا، جب پانی کے کسی حوض کے مرکز میں تم موجیں پیدا کرتے ہو، تو مرکز سے حوض کے کنارے تک تم پانی نہیں پہنچاتے۔ سورج اور ستارے ایٹم میں محض موجیں پیدا کرتے ہیں، اس لئے رفتار مستقل ہے، صوتی یا آبی موجوں کی توانائی طے کردہ مسافت کے بڑھنے سے بالآخر ختم ہو جاتی ہے، یہی حال انٹری موجوں کی توانائی کا ہے، دور دراز فاصلہ پر دیکھتا سورج بھی دھم ساتارہ معلوم ہوتا ہے، لیکن ہے کہ اپنے اس دور دراز کے سفر میں اس کی انٹری موجیں اس قدر کمزور ہو گئی ہوں کہ وہ ہماری آنکھوں کے اعصاب کو متاثر کرنے سے قاصر رہیں، اور ہم کو ان بعید النظر ستاروں کے وجود کا علم بھی یوں ہی ہوتا ہے کہ ان کی کمزور شدہ انٹری موجیں اتنی قوی تو ضرور ہوتی ہیں کہ آنکھوں پر یہی لوح حکما کی کیمیاویات پر نواثر کر سکتی ہیں،

صوتی موجیں بلحاظ رفتار اسی وقت تک مستقل رہتی ہیں جب تک کہ وہ واسطہ زمین سے وہ گزر رہی ہیں مستقل رہے، ہوا کی تپش میں اگر فرق پیدا ہو جائے تو اس سے موجوں کی رفتار سیر بھی بدل جائے گی، اسی طرح انٹری موجوں کی رفتار بھی اسی وقت تک مستقل رہتی ہے جب تک کہ وہ خالص انٹری کے سمندر میں، جیسا کہ میں پہلے نفاذ میں موجود رہے، سیر کر رہی ہیں، لیکن جب یہ موجیں خالص انٹری سمندر کے حدود سے نکل کر ہمارے کرہ ہوا میں داخل ہوتی ہیں تو ان کو کچھ فراغت سے سامعہ پڑتا ہے، اور جب وہ پانی میں داخل ہوتی ہیں تو رفتار سیر متدبہ طور پر کم ہو جاتی ہے، ہوا شیا کہ تشیع یا غیر شفاف ہیں، وہ ان موجوں کو آگے بڑھنے سے قطعاً روک دیتی ہیں،

پیشتر کے با یونین ہم نے مادہ کی جوہری ساخت اور جوہروں کے اندر گردش کرتے ہوئے برقیوں کی تفریق  
کی گنجی ہے، اس تصویر میں ہم اب اثر کے بحر انتخابی کا اضافہ کرنا چاہتے ہیں، جو تمام مادہ کو محیط اور اس میں ساٹھ ہے اس  
محیط اثری میں متناطیسی اور برقی میدانوں کا وجود ہوتا ہے، اس لئے ہم کو نہ صرف مادہ کی برقی سے بحث کرنا ہے  
بلکہ اس محیط واسطے میں بھی برقی کو دیکھنا ہے، اس سلسلہ میں سب سے پہلے ہی معلوم کرنا دلچسپی کا باعث ہو گا کہ متناطیست  
ہے کیا،







# ساتوان باب

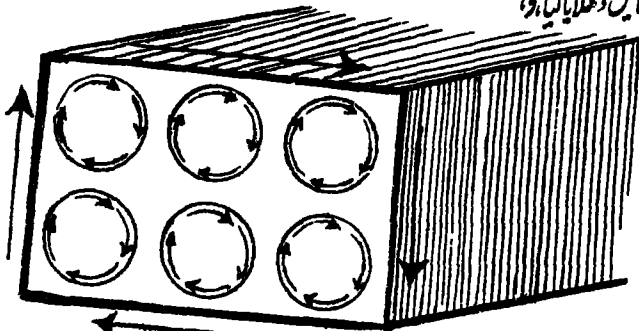
## مقناطیسیت کیا ہے؟

مقناطیس کا مقبول عام مفہوم یہی ہے کہ وہ لوہے یا فولاد کا ایک ٹکڑا ہے جس میں یہ عجیب خاصیت ہے کہ وہ معمولی لوہے یا فولاد کے دیگر ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچتا ہے، غالباً ہم میں سے اکثر اس امر سے واقف ہو چکے ہیں کہ تار کا ایک لچھا جس میں سے برقی رو گزر رہی ہو، مثل معمولی مقناطیس کے عمل کرتا ہے،

پیشتر کے کسی باب میں ہم اس کا ذکر کر چکے ہیں کہ اکثر میں مقناطیس کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے، اب ہم کو دریافت کرنا ہے کہ وہ کیا ہے جس سے مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے، اولاً ہم اس مقناطیسی میدان کو بتاتے ہیں جو برقی رو کے حامل تار کے گرد پیدا ہوا ہو، اس تار کے اندر ہم برقیون کا سیلان تصور کرتے ہیں، جو ہر جگہ ہر لمحے منتقل ہو رہے ہیں، کیا یہ ممکن ہے کہ برقیون کا اس سادہ طریقہ پر حرکت اثر محیط کو اتنا متبج کر دے کہ اس سے مقناطیسی میدان پیدا ہو جائے؟، یہ مفہوم کہ برقی باردار اجسام بڑی رفتار سے یکساں حرکت کریں، تو مقناطیسی میدان پیدا ہو جائے گا کوئی نیا نہیں ہے، برقیون کے انکشاف سے پیشتر ہی یہ ایک امر مسلمہ تھا، اس لئے جب برقیائی نظریہ پیش کرتا ہے، کہ مقناطیسی میدان کسی موصل میں برقی کی مستقل حرکت کا نتیجہ ہے، تو ہم کو اس مذہب کے اس جز کو مان لینے میں کوئی تامل نہیں ہوتا، ایک وقت معین میں جتنے برقیے زیادہ گزرین گے، اثر محیط میں اتنا ہی زیادہ ہوجانے والا ہے ہوگا،



چونکہ ہم نے دیکھ کر تمام مقناطیسی میدان برقیوں کی مستقل حرکت کا نتیجہ ہیں، اس لئے ہم بلا توجہ یہ کہہ سکتے ہیں کہ مقناطیس ہوتے ہوئے لوہے کے ٹکڑے میں برقیوں کا مستقل بہاؤ ہوتا ہے، اگر ایسا نہ ہوتا تو اس کے گرد اگر مقناطیسی میدان نہ ہو سکتا تھا، لیکن ہم کو یہ فرض کرنے کی ضرورت نہیں کہ برقیے لوہے یا فولاد کے ٹکڑے کے گرد ہی گھومتے رہتے ہیں، کیونکہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے کہ بعض حالات میں برقیے اپنے جوہروں کے گرد گھومیں تو بھی وہی نتیجہ پیدا کریں گے، تحلیل کی امداد کیلئے ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ گردش کرتے برقیوں نے اپنے جوہر گردش کرتے مفلون واسے ننھے ننھے زحلون کی طرح بن لوہے میں ننھے ننھے زحل لاکھوں کروڑوں کی تعداد میں یکجا ہوتے ہیں، لیکن ان کے حلقے ہر مت میں ہوتے ہیں یعنی بالکل تترتیر یا غیر نظم حالت میں، ایسی حالت میں کسی جوہر کے گرد کسی برقیے کی مستقل حرکت ایک ایٹری توجہ پیدا کر دے گی، جو اس کے بالکل مخالف ہوگا جو کسی قریب کے جوہر میں پیدا ہو جس کا حلقہ پہلے جوہر کے حلقے سے وضع میں مخالف ہو، تمام جوہر شریخ میں ہوں گے ایک جوہر کام کرے گا دوسرا اس کو زائل کر دے گا، ایسی حالت میں مادہ کا ایک ڈھیر کوئی مقناطیسی میدان نہ دکھلائے گا، اگر کسی طرح ہم تمام جوہروں کو ایسی وضع میں لائیں کہ ان کے برقیاتی مدار یا حلقے سب ایک ہی سمت میں آجائیں تو نتیجہ حاصل ہوگا وہ شکل (۱) میں دکھلایا گیا ہے،



اس شکل میں سلاخی مقناطیس کا ایک سرا دکھلایا گیا ہے، اور اندر جو حلقے دکھلائے گئے ہیں، وہ چند جوہر ہیں

لے اگرچہ ہم جوہروں کو بالکل تترتیر حالت میں تصور کرتے ہیں تاہم یہ فرض موش نہ کرنا چاہیے کہ ان کی اس ایٹری میں بھی ایک نظم ہے، مادہ حقیقت ننھے ننھے مفلون یا گردوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں بہر حال جو نتیجہ پیدا ہوتا ہے، اس کے لحاظ سے ہم یہی کہہ سکتے ہیں کہ وہ تترتیر حالت میں ہیں،

جن سے فولادی سلاح ترک ہے، چھوٹے چھوٹے پیکانوں سے وہ یقین بتلائی گئی ہیں، جن میں جوہر کے گرد برقیے گردش کرتے ہیں، واضح رہے کہ برقیوں کی مجموعی حرکت سے مراد برقیوں کی ایک رو ہے، جو مقناطیس کے جسم کے گرد چکر لگاتی ہے، جیسا کہ بڑے پیکانوں سے دکھلایا گیا ہے، اور صرف بتلایا جا چکا ہے، کہ برقیوں کی مستقل حرکت ایشرا حول کو نتیجہ کر دیتی ہے جس سے فولادی سلاح کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے۔  
شکل میں چھ جوہر ہیں، جن کے برقیاتی مدار ایک ہی مستوی میں واقع ہیں، ہم اس کو مقناطیسی ہوئے کہہ سکتے ہیں۔

واضح رہے کہ مقناطیس کے گرد برقیوں کے سیل کی بجائے اب اس کا سادہ دل ہوگا، ایشرا میں توجہ اسی نتیجہ پر ہوگا کہ گویا برقیے بجائے اپنے چھوٹے مداروں میں گھومنے کے لوہے کے ٹکڑے کے گرد گردش کر رہے ہیں، صورت حال یوں ہے کہ گویا لوہے کے ٹکڑے کو حلقہ کئے ہوئے ایک تاری، جس پر برقیاتی رود و رری چلاؤ اسی خیالی ار کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو گیا ہے،

تقریر بالا میں برقیاتی قفسے کو نظر انداز کر دیں، تو مقناطیسیات کا یہ نظریہ دو تین نسلوں سے مسلم جلا آتا ہے، ہم اب تک اسی کے عادی رہے ہیں، کہ لوہے کے سائلے کو ایک چھوٹا سا مقناطیس سمجھیں جس میں شمالی اور جنوبی قطب ہیں، لوہے کی معمولی حالت میں یہ ننھے ننھے مقناطیس تتر تتر ہوتے ہیں، اسی طرح ایک کا اگلے دوسرے زائل کر دیتا ہے، اور فاج میں کوئی مقناطیسی اثر نہیں ہوتا، لیکن جب اس لوہے پر کوئی مقناطیس رکھا جاتا ہے، تو یہی ننھے ننھے مقناطیس گھوم کر اپنے شمالی قطب ایک ہی سمت میں لے آنے پر مجبور ہو جاتے ہیں، یہی ننھے ننھے مقناطیس جب لاکھوں کروڑوں کی تعداد میں عمل کرتے ہیں، تو اثر محیط میں ایک قابل لحاظ مقناطیسی میدان پیدا کر دیتے ہیں، لوہے کے ایک سرے پر تمام مقناطیسی قطبوں کا رخ باہر کی جانب ہوتا ہے، اور اسی طرح دوسرے سرے پر جنوبی قطب باہر کا رخ کئے ہوتے ہیں، اسی وجہ سے لوہے کا مقناطیسی مرکز واضح طور سے شمالی اور جنوبی قطب ظاہر کرتا ہے، اگر مقناطیس کے دو ٹکڑے کر دیں، تو اب بھی ہر ٹکڑے کے ایک سرے پر شمالی قطب ہوگا اور دوسرے پر جنوبی،

مقناطیت کے اس سالمی نظریہ کی تائید میں بہت سے واقعات پیش کئے گئے ہیں ہم کو معلوم ہے کہ جب فولاد کے سالمے مقناطیس کے اثر سے گھوم جاتے ہیں، تو وہ آسانی سے اپنی پہلی وضع میں منتقل کر دیتے، اسی وجہ سے ہم دیکھتے ہیں کہ فولاد مستقل مقناطیس بن جاتا ہے، فولاد کو تھوڑے سے کوٹ کر یا اس کو شریخ انکار بنا کر ہم اس سالمی ترتیب کو بدل سکتے ہیں پہلی صورت میں ہم کو بہت جلد معلوم ہو جائے گا کہ اچھی طرح کوٹنے کے بعد مقناطیس معتد بطور سے کمزور ہو گیا ہے، اور دوسری صورت میں ہم کو معلوم ہو گا کہ حرارت سے مقناطیت بالکل زائل ہو گئی ہے، کیونکہ سالمے اب اپنی پہلی منزل پر یا غیر منظم حالت میں واپس ہو گئے ہیں،

جب کوئی آہنی جہاز زیر تیاری ہوتا ہے تو زمین کے مقناطیسی قطب لوہے کے سالمی مقناطیسوں کو گھما دیتا چاہتے ہیں تاکہ ان کے مقناطیسی قطب شمالاً جنوباً واقع ہو جائیں اور واقعی تعجب انگیز ہے کہ میخوں کو ٹھونکنے سے سالمی مقناطیس زیادہ آسانی سے زمین کی کشش سے متاثر ہو جاتے ہیں کچھ زیادہ عرصہ نہیں ہوا کہ تیاری کے دوران میں ایک ڈھانچہ پر کچھ دھبے بچھ رہے کئے گئے میخ ٹھونکنے والوں کی ہڑتال کی وجہ سے سارے جہاز پر چادر چڑھ چکی تھی، اور عرصے وغیرہ میں پکے تھے، لیکن صرف پانچ فی صدی میخیں نصب کی گئی تھیں، جہاز کی مقناطیسیت کا اقصیٰ طے ملاحظہ کر لیا گیا، ہم جہاز کو لوہے کا ایک ڈھیر سمجھ رہے ہیں، جس کو زمین مقناطیسی ہے ہم یہ فرض کر لین گے، کہ اس مرحلہ پر زمین میں مقناطیسیت ہونی چاہئے، اس کا پتہ ہمیں فی صدی جہاز میں موجود ہے، ایک ہینڈ معاملات یوں ہی ہے، یہاں تک کہ میخ ٹھونکنے والوں نے پھر کام کرنا شروع کیا، اس وقت سالمی مقناطیسوں کو زمین کی کشش کے متابع کا اچھا موقع مل گیا جس وقت میخ ٹھونکنے والوں نے چالیس فی صدی میخیں نصب کر دیں اس وقت جہاز کی مقناطیسیت تین درتیس فی صدی کے زیادہ ہو گئی تھی، اور جیسے جیسے ٹھکانا ہوتا ہی مقناطیسیت بڑھتی رہی،

مقناطیسیت کے دو اسباب کا ہم نے ذکر کیا ہے، پہلے کو تو ہم ہی مقناطیس تھاؤں کو کہہ سکتے ہیں، اس میں لوہا زمین کی مقناطیسیت کے زیر اثر مقناطیساں ہوا، زمین میں جو چمک تھوڑی سی مقناطیس پائے جاتے ہیں، اس کو بھی مسبب ہرگز دوسرا

سبب یہ ہے، اس کا بھی ذکر ہو چکا ہے، کہ مستقل مقناطیس سے رگڑ کر لوہا مقناطیابا ہے، ان ننھے ننھے سالمی مقناطیسوں کے متاثر کرنے کے دیگر ذرائع سے بھی ہم واقف ہیں، ہم جانتے ہیں کہ اگر ایک مقناطیس تار کے ایسے پچھے کے قریب رکھ دیا جائے جس میں سے برقیوں کی رو گزرتی ہو، (جیسا کہ مرقع مقابلہ میں دکھلایا گیا ہے)، تو مقناطیس فوراً گھوم جائیگا اور پچھے کے رخ پر علی القوائم وضع اختیار کر لیگا، اس مرقع کو دیکھو اور یہ تصور کرنے کی کوشش کرو کہ مقناطیس سوئی لوہے کے ٹکڑے میں ایک بدرجہ غایت کبر سالمہ ہے جسکو تار کا پچھا حلقہ کئے ہوئے ہے، جب حلقہ کرنے والے تار پر رو گزرتی ہے، تو یہ کبر سالمہ گھوم جاتا ہے، پچھے کے اندر ساری نفا، کو سی جیسے دیگر مقناطیسوں پر تصور کرنا کچھ مشکل نہیں، جو کہ سب مقناطیس میدان کے اثر کا اتباع کریں، اس طریقہ پر قیادی رو کے حال تار سے گھر گھر ہوئے لوہے کے ٹکڑے میں جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا واضح مفہوم حاصل ہو جاتا ہے،

ماڈہ کا ہر جوہر خواہ اس کو کسی نام سے پکاریں، مستقل مداروں میں حرکت کرنے والے برقیوں پر مشتمل ہو، پچھا ہم ہر شے میں مقناطیسی اثرات پاتے ہیں، اگرچہ اکثر صورتوں میں یہ اثرات بہت کمزور ہوتے ہیں، لیکن اوکو باط میں مقناطیسی اثرات قابل محاذ ہوتے ہیں، اگرچہ لوہے کے مقابلے میں بہت کمزور ہوتے ہیں، تاہم، میگنیز اور آلومینیم کی اکثر تجربہ خاص مقناطیسی اثرات دکھلاتی ہیں، لیکن لوہا ان سب میں اونٹ و کبری کی مثال ہے، لوہے کے جوہر کی ساخت میں کوئی نہ کوئی خاص بات ہوگی جس کی وجہ سے جوہر ان اثرات پر اتنا زبردست عمل کرتا ہے کہ دوسرے جوہر نہیں کر سکتے، یہ خیال پیش کیا گیا ہے کہ اتنی جوہر میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیہ جوہروں کے معمول کے خلاف ایک بہت بڑا مدار ملے کرتا ہے، یا یہ ہو کہ برقیہ ایک ہی مستوی میں گردش کرتے ہوں، ان برقیوں کی حرکت انسان کے قابو میں نہیں، وہ لوہے میں برابر حرکت کرتے رہتے ہیں، لوہے کے ہر ٹکڑے میں مقناطیسی طاقت ہوتی ہے، لیکن جیسا کہ ہم پیش کر چکے ہیں، وہ اس وقت تک ظاہر نہیں ہوتی، جب تک کہ چھوٹے چھوٹے لاکھوں مقناطیسی میدان سب مل کر ایک ہی مستوی میں عمل نہ کریں، یا جب تک کہ تمام ننھے ننھے ذہل اپنے طغیوں کو ایک سمت میں نہ لے آئیں، اس حالت میں لوہا مقناطیابا ہے،

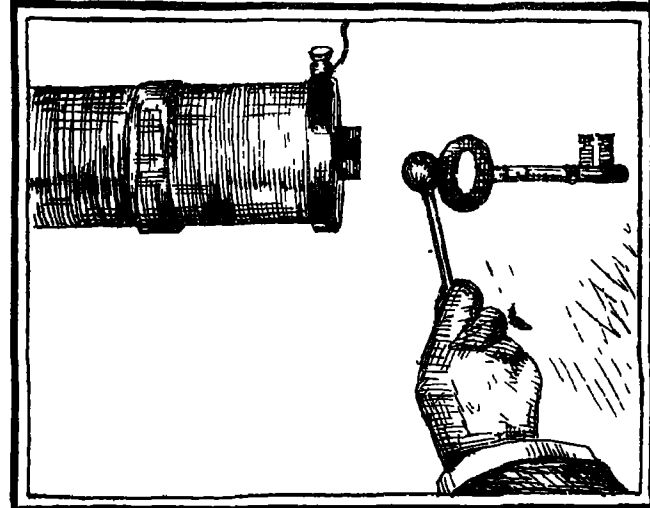
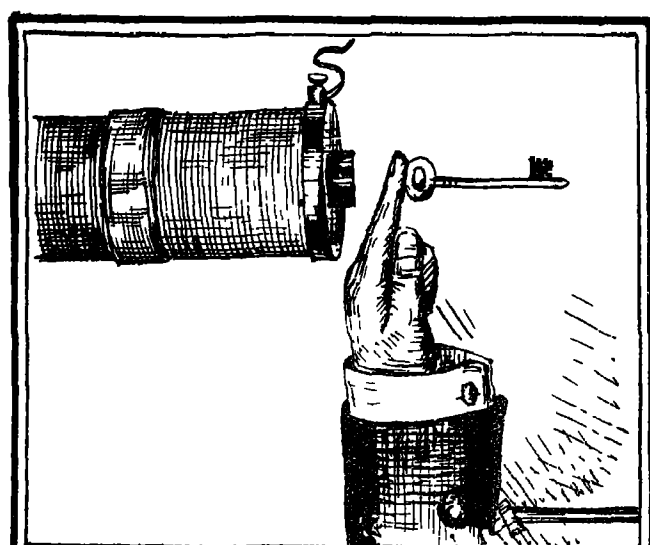
اگر لوہے کی مقناطیسی قوت فی تحقیق اس کی ذاتی قوت ہے، تو یہ توقع بالکل حق بجانب ہے، کہ اس کی طاقت کے لئے کوئی معین حد ہونی چاہئے، عرصہ ہوا کہ یہ صورت آشکارا ہو چکی تھی۔ یہ عیان ہو گیا تھا کہ مقناطیسی قوت کسی شے نہیں ہے، جو لوہے میں ہم داخل کر رہے ہیں، جیسا کہ جسم کو برق سے بھرتے وقت ہوتا ہے، مقناطیس کی صورت میں ہم کو معلوم ہوا کہ بہت جلد ایسا تمام جاتا ہے، کہ اس سے زیادہ مقناطیسیت میں اضافہ ناممکن ہو جاتا ہے اس حالت کو نقطہ سیری کہتے ہیں، دیگر قسموں کی طرح اس میں بھی اچھا نام منتخب کیا گیا، لفظ سیر سے ذہن میں فوراً یہ خیال آتا ہے کہ لوہے میں کوئی خیر مجروری گئی، اپنے بوجہ، علم کی روشنی میں ہم یہ سمجھتے ہیں کہ جب ننھے ننھے زطون کو کھانگرتی بھی خصوصاً میں ممکن تھا لاپکے، تو ہم حد کو پہنچ گئے، اب ان کی چھوٹی چھوٹی قوتوں میں ایسا کامل ارتباط ہو گیا ہے جتنا کہ ممکن تھا۔

اب یہ واضح ہو گیا ہے کہ کس قسم کے مقناطیس سے بہترین نتائج حاصل ہو سکتے ہیں، تاہم کے لچھے کے گرد جس پر سے برقیادی رو دوڑ رہی ہو، ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے، لیکن یہ نسبت کمزور ہوتا ہے، یعنی یہی مقناطیسی میدان لوہے کے ٹکڑے میں مقید چھوٹی چھوٹی لاکھوں مقناطیسی قوتوں پر عمل کر سکتا ہے، اس لئے ہمارے لئے بہترین تہیہ یہ ہے کہ لوہے کے ایک ٹکڑے کے گرد تار کا ایک پچھا پیٹ دیں، اور کسی موڑ پر یا دوسرے برقی میپ سے ایک برقیاتی روتا پر دوڑاتے ہیں،

مذکورہ بالا ترتیب، ظاہر ہے کہ ایسی ہے جس سے ہم کو بہترین ممکنہ مقناطیس حاصل ہو سکتا ہے، چونکہ نرم لوہے کے ذرات رو کے اثر میں جلد آ جاتے ہیں، اور سخت فولاد کے ذرات کو دیر لگتی ہے، اس لئے ہم قلب نرم لوہے کے ہر مقناطیس سے بناتے ہیں، اس میں ایک نفع اور ہے، اور یہ کہ چونکہ یہی کڑوا بطر قیاتی رو کوک دی جاتی ہے، لوہے کی لاکھوں چھوٹی چھوٹی مقناطیسی قوتیں اپنی غیر منظم حالت میں واپس آ جاتی ہیں، اور مقناطیسیت کا شائبہ تک باقی نہیں رہتا، پس ہم کو ایک ایسا مقناطیس حاصل ہو جاتا ہے، جو ہماری مرضی پر جذب و دفع کرتا ہے، اس قسم کے مقناطیسوں سے

لے برقناطیس = برقی - مقناطیس = برقی مقناطیس (مترجم)





جو مختلف النوع کام لے جاتے ہیں، ان کی تشریح ہماری کتاب برقی حاضر میں ملے گی۔

ہم کو محض اس خیال پر نہ اکتفا کر لینا چاہئے کہ برقا طیس کا نرم امی قلاب چمکے کے گرد متناطیسی میدان کو محض مرکز کر دیتا ہے، چمکے کا کمزور متناطیسی میدان نرم لوہے کی اندرونی قوتوں کو ابھارتا ہے تاہم برقیوں کے بہاؤ کو بڑھا کر تار کے چمکے کے گرد متناطیسی میدان کو کم زیادہ کر سکتے ہیں لیکن لوہے کے ٹکڑے میں متناطیسی توانائی مستقل ہوتی ہے، متناطیس کا طاقتور یا کمزور ہونا یہی ہے، کہ اس کی جوہری برقیائی رو میں زیادہ مل کر عمل کرتی ہیں، یا کم۔

لوہے اور دیگر متناطیسی اشیاء میں ہم یہ فرض کرتے ہیں کہ حامل برقیوں کے مدارات سے بڑے ہوتے ہیں کہ ڈیوہرڈن کی درمیانی فصا میں سے بھی ایک دوسرے پر عمل کر سکتے ہیں اس لحاظ سے لوہا سب پر فائق ہے، اور ڈیوہرڈن ہائسلر کی تجربت میں جن کا ذکر پیچھے آچکا ہے، دوسرے نمبر پر ہیں، ان کے بعد کمین جا کر مکمل اور کوباٹ کا نمبر آتا ہے، مرقع مقابل منتہ میں نے یہ دکھانے کی کوشش کی ہے کہ متناطیسی میدان حقیقی ایٹری توجہ ہوتا ہے، تم دیکھو گے کہ ایک بڑے برقا طیس سے کچھ فاصلہ پر لوہے کی ایک معمولی سنج رکھی ہے، اس پر بھی نرم امی رخ کے ذرات تیج ایٹری سے اس حد تک متاثر ہوتے ہیں کہ رخ جاذبہ کی قوت کے خلاف ایک کنجی کھینچ سکتی ہے، درمیانی ہوا کا اس طاقت برداری میں کوئی حصہ نہیں، کیونکہ یہی تجربہ غلامین بھی کیا جاسکتا ہے، بڑے برقا طیس کے گرد حقیقی ایٹری تیج ہوتا ہے اور اس ایٹری تیج کا لوہے پر حقیقی اثر ہوتا ہے، جس سے لوہے کے اندر کے ننھے ننھے لاکھوں متناطیس ایک دوسرے کی سیدھ میں جاتے ہیں، اور اپنی قوتیں ملا لیتے ہیں،

دوسری تصویر میں ہم ایٹری تیج سے متناطیس کی طرف ایک کنجی کھینچی دیکھتے ہیں کوئی شخص یہ خیال ہرگز نہ کرے گا کہ اگلی نقاشی کی وہ تو محض کنجی کو متناطیس تک پہنچنے سے روک رہی ہے اگر کنجی میں ایک ڈورا باندھ دیں، اور ڈورے کو زمین میں باندھ دیں، تو کنجی ہوا میں معلق ہو جائے گی، کیونکہ ڈورے سے بھی وہی کام نکلا گا، جو مرقع میں نکلی سے دکھلایا گیا ہے،

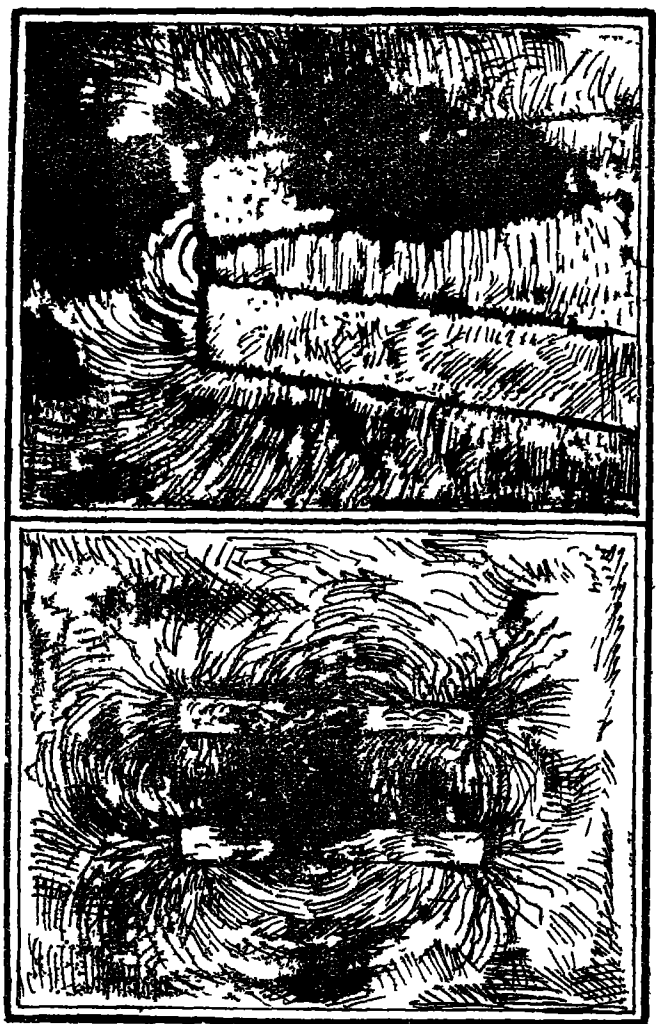


برقیائی نظریہ کے وجود میں آنے سے بہت پیشتر فریڈے نے مقناطیس کے گرد اثیر میں خطوط قوت کا ہونا تسلیم کیا تھا۔ ایسے خطوط کے وجود کو ظاہر کرنے کے لئے کاغذ کے ایک تختے پر کچھ لوہے کا بڑا بڑا چمڑک دو، کاغذ کے نیچے ایک مقناطیس رکھو، تو ان میں ریزو خطوط قوت پر ترتیب پائے گئے تصور مقابل حصے میں جو سکین دی گئی ہیں وہ اسی طرح بعض طالب علموں نے حال کی ضخیم تار میں ریزو جو ضخیم اختیار کرتے ہیں، ان کو برقرار رکھنے کیلئے کاغذ پر مودنی موم (پیرافین) چڑھا دیا جاتا ہے جسے سکین بن جاتی ہیں، تو کاغذ گرم کر دیا جاتا ہے جس سے تار میں ریزو ٹھنڈے ہونے پر موم میں چمک جاتے ہیں، یہاں ہم کو اس امر کی مثال ملی کہ سالوں کا ایک مجموعہ دوسرے مجموعہ کی سالمی زد میں آگیا یہاں تک کہ آہستہ آہستہ دوسرے کو قوت اتصال سے جذب کرنے لگے۔

موجودہ باب میں ہم نے اثیر میں اس توجہ کا ذکر کیا ہے جو برقیوں کی ہوا اور حرکت سے پیدا ہوتا ہے تاہم برقیوں کی حرکت تار کے گرد مقناطیسی میدان کو دیتی ہے، یہ امر بھی ایسی ہی سے خالی نہ ہو گا کہ اثیر محیط میں برقیوں کے روانہ کو دینا اور روک دینے کا کیا اثر ہوتا ہے؟

۱۸۳۱ء (Michael Faraday) نے کئی فریڈے کے نظریہ سے متاثر ہو کر ایک تجربہ کیا لیکن اسے بھی نجات اور غلط

آہستہ کی بدولت انگلینڈ کی دال انستیتیوشن میں کیا گیا پروفریسر ہو گیا، تو اس کے تجربے اور مقالات بہت مشہور ہیں (مترجم)



مٹا لیں گے اور خطرات



# آٹھواں باب

## متحرک برقیوں کے متعلق مزید معلومات،

ہمارا روزمرہ کا تجربہ ہم کو بتاتا ہے کہ تمام مادہ بہت سُست ہے، اس کو حرکت میں لانے کیلئے قوت کے استعمال کی ضرورت ہوتی ہے، ٹھیلہ چلانے کی صورت میں رگڑ پر غالب آنا پڑتا ہے پس جب کہ ٹھیلہ حرکت میں آجائے تو بھی اسکو حرکت میں رکھنے کے لئے قوت کے مسلسل استعمال کی ضرورت ہوتی ہے، ٹھیلہ والے کو اس کا علم ہوتا ہے، اگرچہ اس کو اسکا سبب نہ معلوم ہو،

یہ کہنا کہ مادہ کال ہو یا یہ کہنا کہ جس وقت حرکت میں آجائے تو رگڑ کا نہیں چاہتا، دونوں کی حیثیت مساوی ہے بلاشبہ ٹھیلہ والے کو اس پر یقین کرنے میں بہت دشواری ہوگی، کیونکہ اس بچارے کو تو اپنی اپنی نگاہ کا زور ٹھیلہ کی حرکت میں رکھنے کے لئے لگانا پڑتا ہے، لیکن اس کا سبب یہ ہے کہ ٹھیلے کے بیہیون اور مرکز کے درمیان رگڑ بہت زیادہ ہوتی ہے، اس سے کہو کہ ٹیڑھے کی بیرونی پر اپنا ٹھیلہ لے جائے تو اس کو معلوم ہوگا کہ اس کا ادھا بوجھ تو کم ہو گیا، ظاہر ہے کہ رگڑ بہت کچھ کم ہوگی، اب بیہیون کی حرکت میں اتنی مزاحمت نہیں ہوتی، اس سے کہو کہ اپنے ٹھیلے سے پہنچے کمال دے اور پھر اس کو کھینچے، اس کو معلوم ہوگا کہ اب حرکت دینا بھی ناممکن ہے، مثالاً ٹھیلہ والا کم از کم اتنا تو تسلیم کر لے گا کہ بہت کچھ رگڑ کی مزاحمت پر موقوف ہوتا ہے، لیکن اس بیان کی تائید شکل ہی سے کر لے گا کہ مادہ حرکت کرنے میں بقدر سُست ہے جتنا ہے، حرکت کے بعد ٹھہرنے میں بھی ہے،

نیاروں کو سورج کے گرد اپنے طویل سفر میں کسی رگڑ یا فراحت سے دو چار ہونا نہیں پڑتا، اور ان کی حرکت مسلسل فی الحقیقت صحیح حرکت دوامی ہے، لیکن مجھے اندازہ ہے کہ فطرت کے اس زبردست مظاہرہ سے بھی محنتی ٹھیلہ والے کو اس امر کا یقین نہ آئے گا، کہ اگر خارجی مادی کی وجہ سے فراحت نہ پیدا ہو، تو اس کا ٹھیلہ از خود چلتا رہے گا۔

اگر ہم کسی ایسی گولی کا خیال کریں جو کسی طاقتور بندوق سے سرگی گئی ہو تو ہم اس بات کا اندازہ کر سکتے ہیں کہ اپنے راستے میں وہ برگرڈ کر جانے کے لئے آدہ نہیں، اور فی الحقیقت اگر کوئی سدّ عامل زبردست فراحت نہ کرے، تو وہ گولی اس سدّ میں سے جو گرڈز جائیگی، بالآخر گولی حالت سکون میں آجائی ہو، کیونکہ ایک تو مہو کی فراحت ہوتی ہے، دوسرے تجاذب اس کو زمین کی طرف لیجاتا ہے، حقیقت یہ ہے کہ چونکہ ہم تمام متحرک اجسام کو سکون میں آنا دیکھنے کے عادی ہیں، اس لئے ہم یہ اندازہ کرنے میں دقت ہوتی ہے، کہ یہ حالت خارجی تو قون کے اثر سے پیدا ہوتی ہے، اگر ہم واقعی بنجیدگی سے اس مسئلہ پر غور کریں، تو ہم جلد اس کا اندازہ لگا سکیں گے، کہ ادو از خود حرکت سے مرک جانے میں اتنا ہی کابل ہے، جتنا کہ حرکت میں آنے میں، مادہ کی یہ خاصیت اس کا عبور کھلاتی ہے، یعنی مادہ جا رہے۔

جو کچھ معمولی مادہ کی نسبت اب تک کہا گیا، وہ غیر مرئی برقیوں کے لئے بھی صحیح ہے، ان میں بھی جمود کی یہ خاصیت موجود ہے، وہ بھی اتنے ہی جاہل ہیں، جتنا کہ ادو، بجاری ٹھیلہ کی طرح برقیوں کو بھی حرکت میں لانے کے لئے توانائی کے مزید صرف کی ضرورت ہوتی ہے، اور جب وہ حرکت کرنے لگیں، تو اس وقت تک نہیں رکتے جب تک کہ کوئی خارجی قوت نہ عمل کرے، جب خلائی فی کے ایو مینیم کی درجہ کی ذریعہ سے اڑتے برقیے نکل رہے تھے، نواون کی رفتار کی ہزار میل فی ثانیہ تھی، اس پر بھی جوا میں جو گیسیں تھیں، ان کی فراحت کی وجہ سے وہ ایک پر خ کے اندر اندر ہی رک گئے، برقیے از خود کبھی نہ رکتے جس طرح افلاک پر حرکت دوامی دیکھتے ہیں اسی طرح ہم اپنے دماغ کی آنکھوں سے برقیوں کو جو ہر کے اندر دوامی حرکت میں دیکھتے ہیں، جہاں ان کو کسی فراحت سے سابقہ نہیں پڑتا، وہ حرکت

مین ہوتے ہیں، ان میں رکنے کا مقضا نہیں ہوتا اور کوئی چیز ان کو روکنے والی بھی نہیں ہوتی،  
 اب یہ دیکھو کہ کسی تار پر جب ہم برقیائی رو دوڑاتے یا بند کرتے ہیں، تو کیا واردات گذرتی ہیں، اگر اس تار  
 کے آس پاس کوئی دوسرا تار ہو، اور یہ پہلے اس کے متوازی ہو، تو اس تار پر بھی برقیوں میں توج پیدا ہو جائے گا، بہر حال  
 جب پہلے تار میں رو جاری یا بند کی جاتی ہے، تو دوسرے تار میں لمبے بھر کے لئے ایک رو گذر جاتی ہے، ٹیلیفون  
 کی کمپنیوں کو اول اول اس کی وجہ سے بہت دقت اٹھانا پڑی ٹیلیفون کے دو تاروں کے ایک ہی ستونوں  
 پر ایک دوسرے کے متوازی ہونے کی صورت میں تیسرے شخص کو پاس والے تار پر دوشنوں کی گفتگو سننے کا موقع  
 مل جاتا تھا، ٹیلیفونی انجینیروں کو اس امر کی ضرورت محسوس ہوئی، کہ ستونوں پر تار ایک خاص طریقہ پر لگائے جائیں،  
 یعنی ستونوں کے ایک طرف سے دوسرے طرف لیجانے میں تاروں کو متقاطع کر دیا جائے، تاکہ وہ متوازی نہ رہیں،  
 یہ اس زمانہ کا ذکر ہے کہ جب ٹیلیفون اکہرے خط اور ارضی دور پر چلتے تھے، اب چونکہ کامل دھاتی دور استعمال  
 کئے جاتے ہیں، یہ دقت نہیں محسوس ہوتی، ہوائے اس صورت کے کہ خطوط بہت طویل ہوں کوئی بیس برس ہوتے  
 واقعہ میرے گوش گزار ہوا تھا،۔

لندن کے بعض چندہ دہندگان ٹیلیفون نے شکایت کی کہ ان کے ٹیلیفونوں میں کھٹ کھٹ کی آواز آتی  
 ہے، اور دوران گفتگو میں بہت تکلیف دہ ہو جاتی ہے، دیکھنے پر معلوم ہوا کہ ان چندہ دہندگان کے تار ایسی سرک  
 پر سے گذرتے تھے جن کے نیچے مغزانی طنائیں تھیں، اب ان تکلیف دہ آوازوں کے سبب میں کوئی شہمہ نہ رہا،  
 وہ فی الحقیقت مغزانی اشارے ہی تھے، ٹیلیفون کے تار کے ستون، دچی ہوائی عمارت کی چوٹیوں پر تھے، اور مغزانی تار زمین دنگ  
 تھے، اس پر بھی زمین دوز تاروں میں برقیادی مد بلا شہمہ اس نچے ٹیلیفونی تاروں میں برقیوں کو متحرک کر رہی تھی، ایک تار  
 کے برقیے دوسرے تار کے برقیوں کو کچھ متاثر کر سکتے تھے؟ محض درمیان میں تیر کو متبیج کر کے جو فوڈ سر تار کے برقیوں کو متبیج کر سکتا  
 یہاں اس امر کا بیان کر دینا مناسب ہو گا کہ تار پر بننے والی برقی رو کی صورت میں بھی مثلاً دور کے کسی تلفون  
 آئے ٹارٹ یا برقی گھنٹی تک توانائی فی الحقیقت تار کے گرد انہر میں سے ہو کر جاتی ہے، بالعموم یہ کہا جاتا ہے کہ انہر

متوجہ کے لئے مغربی تارمض وبل راہ ہے لیکن تارمض رہبری نہیں، بلکہ کچھ اور بھی ہے تارہی کے اندر برقیہ حرکت کرتے ہیں، اور اس طرح اپنے برقی اور مقناطیسی میدانوں کی حرکت سے غیر محیط کو متوجہ کر دیتے ہیں،

ایک دوسرے کے متوازی دھاروں کا پھر ذکر کرتے ہیں، جب ہم ایک تارین برقیوں کو روان کر دیتے ہیں تو دوسرے، زمین ایک آبی برقیانی رو پیدا ہوتی والا لہ پاتی ہے، نتیجہ صرف دوسرے ہی تار پر ہوتا ہے، اس وقت جب کہ برقیہ پہلے تار پر روان کئے یا رو کے جائیں، ان کئی روؤں کی سمت معلوم کرنا بہت دلچسپ اور بغرض مہول ہم ایک تبدیل پیش کرتے ہیں،

اگر کوئی مسافر ریل کی گاڑی یا ٹریوسے میں کھڑا ہو، اور بہ حالت سکون ہو، تو جب وہ گاڑی دفعتاً آگے کی طرف حرکت کرنا شروع کرے گی تو مسافر کو پیچھے کی طرف ایک جھٹکا محسوس ہوگا یعنی اس کی سمت اس قوت کی سمت کے خلاف ہوگی جو پیسے میں آگے کی طرف حرکت پیدا کرتی ہے، بہت کچھ اسی طریقہ پر دوسرے تار کے برقیہ کی جانب دفعتاً ایک جھٹکا محسوس کرتے ہیں، اس کی سمت پہلے تار برضا بطور وکی سمت کے خلاف ہوگی، پھر اگر کوئی ریل یا گاڑی خاصی تیز رفت سے جارہی ہو اور وہ دفعتاً ایک جانب تو جو مسافر اس میں کھڑا ہوگا، وہ آگے کی طرف جھٹکا جائے گا جس طرف کہ گاڑی جا رہی تھی، بالکل برعکس صورت میں تار پر دہندہ کر دیا جاتی تو دوسرے تار میں برقیہ آگے کی طرف جھٹکا پڑتے ہیں، مسافر کو ریل کے جس پڑنے سے اتنی چوٹ کا اندیشہ نہیں تھا کہ اس کے یکبارگی ٹک جانے سے موت سے، حالانکہ صورت میں حرکت کی تبدیلی بہت زیادہ ہوتی ہے، لیکن جو کہ ریل پائیس میل فی گھنٹہ کی شرح سے حرکت کر رہی ہو پھر اس کی حرکت نہ کن میں صفر ہو جائے، لیکن صفر سے آغاز کرنے پر تبدیلی بہت تیزی سے ہوتی ہے کسی ریل کی رفتار صفر سے کہ رگی پائیس میل فی گھنٹہ کر دینا، ممکن ہے، برقیہ کی بھی یہی صورت ہے، جب پہلے تار پر برقیہ دفعتاً روک دے جاتے ہیں تو گرد گرد کے اشیر میں جو اثر ہوتا ہے، وہ اس سے بہت زیادہ بہتر ہے جو تار حرکت میں رتے وقت مترتب ہو جاتا ہے، بہت تیزی سے تار میں جو دو تار بنی ہوئے ہیں، ان میں سے ایک تار پر رو کے ٹوٹنے سے پیدا شدہ رو تیز ہوا، ہم سمجھ جاتی ہے، اور واقعی یہ سچی تم





ہو جائے گا ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ متناطیسی خطوط قوت کی بارگی داخل کئے گئے اور واپس لے لئے گئے لیکن ہر متحرک متناطیسی میدان سے یہ مطلب حاصل ہو سکتا ہے ہمارے بچے کے اس پاس ہم ایک سادہ فولادی متناطیس کو پھر انہیں تو بچے میں وہی آئی روین پیدا ہو جائیگی ہم متناطیس کو حالت سکون میں رکھیں اور بچے کو متحرک کر دیں، تو بچہ ہی نتیجہ حاصل ہوگا بریکائل فریڈے کا یہی زبردست انکشاف تھا ۱۸۳۱ء میں جب لندن کے محمد شاہی میں وہ تجربہ کر رہے تھے تو ان کو معلوم ہوا کہ جب متناطیس کے قطبوں کے درمیان کسی ٹپے کو حرکت دی جائے، تو بچے میں ایک مالی برقی رو پیدا ہو جاتی ہے، فریڈے کے تصویروں میں لچھا متناطیسی خطوط قوت کو قطع کرتا تھا اور اسی کا نتیجہ تھا کہ تار کے بچے میں ایک آبی برقی ردالمہ لگتی، آج ہم زیادہ تفصیلی تصویر کھینچتے ہیں، ہم تصویر میں نام نہاد متناطیس میں فولادی جوہر کے گرد برقیوں کو گھومتا دیکھتے ہیں، یہ متحرک برقیے ان محیط کو متبیج کرتے ہیں، اور وہ حالت پیدا کر دیتے ہیں جس کو متناطیسی میدان کہتے ہیں، پھر جس وقت تار کا یہ پچھا اس متبیج ایئر میں بہ سرعت غوط زن ہوتا ہے، تو تار میں تانبے کو توہر کو گرد برقیوں میں ایک فوری حالت آ جاتی ہے، برقیے ایک جوہر سے منتقل ہو کر دوسرے جوہر تک پہنچتے ہیں اور اس طرح ان متحرک برقیوں کو برقی رو پیدا ہو جاتی ہے۔

اب یہ ظاہر ہو گیا کہ تار کے بچے کو متناطیس کے گرد حرکت دینا یا متناطیس کو بچے کے اس پاس حرکت دینا دونوں مساوی ہیں، بالعموم سہولت اسی میں ہوئی ہے کہ متناطیس کو مستقل رکھیں اور بچے کو متحرک۔

متناطیسی میدان میں داخل ہوتے یا اس کو چھوڑتے وقت تار کے بچے میں برقیے جس انداز پر جتے ہیں اس کی ذہنی تصویر کھینچنا دلچسپی کا باعث ہوگا، جھٹکا دینے والی گاڑی میں مسافر کی تمیل کو پیش نظر رکھتے ہوئے ہم دیکھتے ہیں کہ جس وقت لچھا متناطیسی میدان میں داخل ہوتا ہے، تو بچے کے برقیوں کو ایک سمت میں دفعتاً ایک جھٹکا پہنچتا ہے، اور جب تار متناطیسی میدان سے نکل جاتا ہے، تو اس وقت اس کے خلاف جھٹکا پہنچتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ ایک تار میں برقیے دفعتاً روانہ کئے، یا رد کے جائیں، تو دوسرے قریب کے تار پر کیا اثر پیدا ہوتا ہے، اس صورت میں ہم نے یہ پایا کہ برقیوں کے کی بارگی رکھنے سے جو اثر پیدا ہوا

وہ اس سے بہت زیادہ تھا، جو نسبتاً ترقی کی طور پر روانہ ہونے سے ہوا تھا، لیکن موجودہ صورت میں حالات بالکل مختلف ہیں، متناطسی میدان پیدا کرنے والے برقیے فولادی متناطیس کے اندر مستقل یا منتظم حرکت میں ہیں اور وہ اس کے برقیے میں جو متناطسی میدان میں وقفہ داخل اور خارج کئے جاتے ہیں، برقیے جس طرح متناطسی میدان میں یکایک داخل ہوتے ہیں، اسی طرح اس سے یکایک خارج بھی ہو جاتے ہیں، پس اس صورت میں برقیے ایک سمت میں جتنا جھٹکا پاتے ہیں، دوسری سمت میں بھی اتنا ہی جھٹکا پہنچتا ہے، اگرچہ ایک سمت کے ساتھ گردش میں رکھا جائے، تاکہ تار متناطسی میدان میں مستقل رفتار سے داخل اور اس سے خارج ہو، تو تار میں برقیوں کی ایک منتظم پس پیشی حرکت ہوگی، برقیوں کا اس طرح جلد بلد دوسرے اور دوسرا اصطلاح میں برقی کی تبادلاً کہلاتا ہے،

ڈائنامیک سادہ مشین یا کل ہے، جن میں تار کے ایک لچے کو جس کو ناظر کہتے ہیں، ایک زبردست متناطیس کے دو قطبوں کے درمیان جلد بلد گردش دی جاتی ہے، تمام ڈائنامیوں کے ناظر دن میں یہ ادھر ادھر کی یا متبادل رہتی ہے، برقیے موج موج آگے بڑھتے ہیں، پیچھے ہٹتے ہیں، اس سلسلہ کی ایک کتاب برقی حاضر میں اس موضوع کے علی رُخ سے بحث کی گئی ہے، اس میں بتایا گیا ہے کہ اس پس پیشی رو کو ہم برقی متبادون میں سے جاسکتے ہیں، یا ہم چاہیں تو ایک مغرب کے ذریعہ سے ناظر میں اس تبادلاً سے بیرونی متبادون میں منتظم یا مسلسل رو پیدا کر سکتے ہیں،

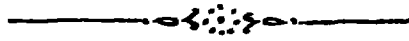
برقیے کو پس یا تار پر متحرک کرنے کے لئے ڈائنامیوں سے بڑھ کر کوئی ذریعہ نہیں، اگر ہم کو صرف چھوٹی

### Alternating Current

۱۔ اس کو انگریزی میں *Armature* یا *Keeper* کہتے ہیں (مترجم) ۲۔ یہ اس آلہ کا نام ہے جس کے ذریعہ سے ہم برقی دور کے کسی حصہ کی رو کی سمت بدل سکتے ہیں، بدون اس کے کہ ہم تاروں کو کھول کر دوبارہ کسی دوسری ترکیب سے جوڑیں اس کو انگریزی میں *Common* کہتے ہیں (مترجم) ۳۔ *MAIN*

برقی رو کی ضرورت ہو تو اس میں زیادہ ہوت ہوگی کہ ہم کمیادی ذریعے سے برقیوں کو حرکت میں لائیں، جیسا کہ  
 معمولی موٹر پر سے ممکن ہے، لیکن بڑی رو دون کے لئے ہم کو ڈائنامو کی میکانیکی حرکت پر انحصار  
 کرنا پڑتا ہے،

موجودہ میں کمیادی توانائی برقی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے، اور ڈائنامو میں جیلی توانائی برقی توانائی میں  
 تبدیل ہوتی ہے اس مقام پر پہنچ کر یہ سوال پیدا ہو گا کہ حقیقت میں توانائی کیا ہے؟



# نوان باب

## نوانی کیا ہے؟

جلد جلد روپ بدلنے والے مثل یا ادا کار ہمارے بزرگوں کے لئے تفریح کا سامان ہم پہنچایا کرتے تھے، اور اب بھی وہ کبھی کبھی تماشوں میں آتے ہیں، بعض اوقات تو وہ ایک ہی مجلس میں چار یا پانچ روپ بدلتی ہیں، ابھی حاضرین کے سامنے ایک شریر لڑکا ہے، جس نے اپنے دادا کو آتے ہوئے سن لیا ہے، ڈر کے مارے ڈر کے کسی میزبان الماری وغیرہ کی آڑ میں چھپ گیا، اور دوسرے ایک بڑے میان داخل ہوئے، فی الواقع روپ اتنا جلد بدلتا تھا کہ کسی کو یقین بھی نہ آتا تھا کہ دونوں اشخاص ایک ہی ہر روپیے کے جلوے میں، توانائی بھی بڑی ہر روپیہ ہے، کچھ نہیں تو آٹھ روپ بھرتی ہے، ایک روپ سے دوسرے روپ کو آن کی آن میں اختیار کر لیتی ہے،

نوانی کی رواجی تعریف یہ ہے کہ وہ کام کرنے کی قابلیت کا نام ہے، اور کام اصطلاح میں اس وقت رونما ہوتا ہے جب فضا میں قوت پر غلبہ حاصل کیا جائے، واضح رہے کہ سائنس میں توانائی اور قوت دونوں کے مفہوم جدا جدا ہیں، اگرچہ دوسرے میں ہم دونوں کو ایک دوسری کی جگہ استعمال کر سکتے ہیں، قوت وہ سبب، جو کسی جسم کی حالت سکون یا خط مستقیم میں یکساں حرکت کو بدلتی ہے،

یہاں تک تو یہ ہم کہہ سکتے ہیں کہ قوت جسموں کو حرکت میں لانے کی قابلیت یا طاقت کا نام ہے، لیکن

یہ تمام نہیں ہے، اگر کوئی جسم پہلے ہی سے حرکت میں ہو تو اس کو روکنے کے لئے کچھ قوت صرف کرنے کی ضرورت ہے اگر فٹ بال کو ایک زبردست ٹھوکر ملے، تو اس کو روکنے کے لئے طاقت کی ضرورت ہوتی ہے اور کرکٹ کھیلنے والوں کو معلوم ہے کہ اگر ایک زبردست ضرب گیند کو رگے تو اس کو روکنا کس قدر مشکل ہوتا ہے،

ادھر کے بیان کو ہم حرکت کے پہلے کلیئر کی حیثیت سے تسلیم کرتے ہیں، دوسو برس ہوئے مسحاق نیوٹن نے اس کو نہایت واضح طور پر بیان کیا تھا، اگرچہ حرکت کے بن سکتے جن کو نیوٹن نے وضاحت بیان کیا تھا نیوٹن کے کلیات کی حیثیت سے مشہور ہیں، لیکن یاد رہے کہ یہی کلیات اس پچاس برس سے گیلیلیو نے بھی دریافت کر لئے تھے، اگرچہ عدالت تغذیب کے ہاتھوں بہت کچھ صدمے اٹھا چکے کے بعد جس وقت اس نے حرکت پر اپنے مشہور محاکمات لکھے اس وقت وہ علامت دہی ہی تھا، کیونکہ اس کو حکم مل چکا تھا، کہ گھر سے باہر نہ جائے، اور کسی سے ملاقات کرے،

۱۶۴۳ء کا واقعہ ہے کہ تحریر ریاضی کے مصنف نے یہ لکھا تھا کہ اگر انسان کی سانس مناسب ہیون اور چرٹون پر استمال کی جائے تو ایک شاہ بلوط کے درخت کو اکھاڑ سکتی ہے، مگر واضح ہے کہ یہ قوت عملاً کسی مقصد کی نہیں، کیونکہ چھ لاکھ برس تک مسلسل تنفس کی ضرورت ہوگی تب جا کر کہیں اتنی توانائی بہم پہنچے گی، جو درخت کو اکھاڑ دے گی۔

جب فٹ بال کا کھلاڑی ٹھوکر مارنے کو ہوتا ہے، تو وہ گیند کو زمین پر رکھتا ہے، اور اپنے پاؤں پیچھے کی طرف سے لاکر ایک ٹھوکر رسید کرتا ہے، جس سے گیند میں متدبر توانائی آجاتی ہے، ایک جسم کے دوسرے جسم میں اپنی توانائی منتقل کر دینے کی مثال بلیرڈ کے کھیل میں ملتی ہے، تیزی سے حرکت کرتا ایک گیند ایک ساکن گیند سے بھرپور ٹکراتا ہے، اس پر اس کی تمام توانائی بظاہر منتقل ہو کر دوسرے گیند میں چلی جاتی ہے، اور وہ خود رفتہ رفتہ ساکن ہو جاتا ہے،

اب ہم کو اس امر کے تحقق میں کوئی دشواری نہ رہی کہ توانائی ایک جسم سے دوسرے جسم میں منتقل ہو سکتی ہے

لیکن یہ انتقال بغیر ظاہری نقصان کے غیر ممکن نہ تھا۔ بلکہ اس کے گیندوں کی ایک لمبی قطار منتقل ہونے میں ترتیب دادہ تصور کرو اور ترکیب یہ رکھو کہ ہر گیند اپنے اقبل و بعد سے ذرا فصل پر رہے، اب یہ دیکھو کہ پہلا گیند دوسرے گیند سے بھرپور ٹکراتا ہے، دوسرے گیند میں تمام توانائی آجاتی ہے، وہ اس کو تیسرے تک پہنچاتا ہے، واپس بڑا تمام خطر پر لیکن جب دور کے گیندوں تک توانائی منتقل ہوتی ہے، تو جو توانائی ظہور کرتی ہے، اس کی مقدار میں ہم نمایاں کمی دیکھتے ہیں، اور اگر قطار کافی لمبی ہو تو تمام توانائی ختم ہو کے رہ جاتی ہے، ہم یہ نہیں کہہ سکتے کہ توانائی فنا ہوگئی، کیونکہ جس طرح ہم کو دیگر ذرات مادہ و اثر کے فنا و تخلیق پر قدرت نہیں، اسی طرح توانائی کی فنا یا تخلیق پر ہم قادر نہیں، اب ہم اس امر سے مانوس ہو گئے ہیں کہ تخلیق عالم کے وقت مادہ کی ایک معین مقدار اس سیارہ پر موجود کر دی گئی، اور اب ہم کو اس خیال سے بھی مانوس ہو جانا چاہئے، کہ توانائی کی بھی ایک معین مقدار اس دنیا کی مقدر کی گئی تھی، ہم مادہ کی مجموعی مقدار میں نہ کچھ زیادہ کر سکتے ہیں، اور نہ کچھ کم، ہم اس کو صرف ایک قسم سے دوسری قسم میں منتقل کر سکتے ہیں، توانائی کی بھی بالکل یہی کیفیت ہے، ہم اس کی مجموعی مقدار میں کوئی کمی بیشی نہیں کر سکتے، ہم صرف اس کو ایک قسم سے دوسرے قسم میں منتقل کر سکتے ہیں

جب وہ توانائی جو بلیر ڈکے پے گیند کو منتقل کی گئی، اسی طرح منتقل ہوتی رہی، تا آنکہ وہ بالآخر غائب ہوگئی، تو وہ گئی کہاں؟ اس کا وجہ تو کمین نہ کہین ہونا چاہئے، کیونکہ وہ فنا پذیر نہیں، اس نے اب آواز اور حرارت کا روپ بھر لیا ہے، ہم اس امر کو اس وقت ابھی طرح سمجھ سکیں گے، جب ہم کو یہ معلوم ہو کہ توانائی کیا کیا صورتیں اختیار کر سکتی ہے،

توانائی کی وہ صورت جو سب سے زیادہ نمایاں ہے، وہ متحرک مادہ کی توانائی ہے، توانائی جس روپ میں بھی ظاہر ہو اس کے لئے ہمیں الگ نام رکھنا چاہئے، اس صورت میں ہم اس کو توانائی حرکت کہیں گے، ایک مثال لینے سے اس کا مفہوم بالکل واضح ہو جائیگا، بلیر ڈکے کا گیند جب حرکت کرتا ہو تو اس میں توانائی حرکت

ہوتی ہے۔ اس میں یہ قابلیت ہے کہ وہ بطور ڈکے دوسرے گنبدوں کو متحرک کر دے تو ان کی اس صورت کو زیادہ واضح نام دیا گیا ہے یعنی توانائی بالفعل۔ اب ہم کو توانائی کی ایک معین صورت یعنی توانائی حرکت یا توانائی بالفعل کی مثال مل گئی،

جب ہم ترین توانائی حرکت پیدا کرنا چاہتے ہیں تو ہم کمان کو اپنی طرف کھینچتے ہیں، اور پھر دفعہ چھوڑ دیتے ہیں، پھر توانائی بالفعل بڑی مقدار میں لے ہوئے تیر ہو جاتا ہے، تیر کو حرکت میں لانے کا سبب کمان ہے، اس کھینچی کمان میں کچھ توانائی ہے، ہم اس کو کھینچاؤ یا تاناؤ کی توانائی کہہ سکتے ہیں، لیکن چونکہ اصلی کھینچاؤ یا تاناؤات نظر نہیں آتا، اس لئے توانائی کی اس صورت کو ایک خاص نام دیدیا گیا ہے، اس کو توانائی بالقوہ کہتے ہیں، اول اول یہ خطاب کچھ زیادہ واضح نظر نہیں آتا، فی الحقیقت یہ خیال پیدا ہو سکتا ہے کہ اوڑتے تیر میں بھی توانائی بالقوہ ہے کیونکہ کین قوت یعنی طاقت ہے، لیکن لفظ کا یا استعمال صحیح نہیں توانائی بالقوہ کا نام توانائی کی اس صورت کو دیا گیا ہے، جو نہ صرف کسی کھینچاؤ یا تاناؤ سے تعبیر ہو، بلکہ ہر وہ جسم جو اس طرح رکھا ہو کہ آزاد ہونے پر وہ کام کر کے، اپنے اندر توانائی بالقوہ رکھتا ہے جب ہم کسی گھڑی کے سنگر کو اوڑھتے ہیں، تو ہم اس میں توانائی بالقوہ پہنچاتے ہیں، اگرچہ اس صورت میں فساد یا بگاڑ کو ہم اتنی آسانی سے نہیں دیکھ سکتے جتنی کہ مثلاً گھڑی کی کمان کو کہیں اس صورت میں کمان پر جو فساد پیدا ہوتا ہے، وہ بہت نمایاں ہوتا ہے، اور ہم یہ کہتے ہیں کہ اس میں توانائی بالقوہ ہے، یہ ظاہر ہے کہ توانائی بالقوہ توانائی بالفعل میں تبدیل ہو سکتی ہے، یا الفاظ دیگر فساد کی توانائی حرکت کی توانائی میں تبدیل ہو سکتی ہے مثلاً کھینچاؤ یا تاناؤ کو کمزور اور برے ہوئے وزن کو چھوڑ دینے پر گرنا دیکھو وغیرہ وغیرہ،

میری دانست میں اس میں سہولت ہوگی، اگر ہم یہ سمجھ لیں کہ توانائی کی جلد صورتیں ان ہی دونوں میں سے کسی قسم میں ہونی چاہئیں، توانائی یا تو بالفعل ہوگی یا بالقوہ، کام کرنے کی قابلیت صرف اسی جسم میں ہو سکتی ہے جو پہلے سے حرکت میں ہو، یا اس جسم میں جو فساد ہو، ہم مجاذب توانائی بھی کہہ سکتے ہیں، لیکن وہ ذیلی تقسیم ہے، وہ اخیر میں فساد کی ایک صورت سمجھی جاتی ہے، ہم ایک پتھر کو زمین سے اوپر اوڑھٹانے جاتے ہیں، زمین پتھر کو اپنی طرف کھینچتی ہے،

رقاص کی حرکت کو دیکھو جس وقت وہ حالت سکون میں ہو اس میں کوئی توانائی نہیں لیکن جب اس کے وزن و اجسام کو جاذبہ کی کشش کے خلاف ہم اٹھاتے ہیں تو ہم کو اس کے لئے کچھ توانائی صرف کرنا پڑتی ہے اس صورت میں ہم نے قاص کو توانائی فساد یا توانائی بالقوۃ دی ہے، جو رقص کے آزاد ہونے ہی توانائی حرکت یا توانائی بالفعل میں منتقل ہو جاتی ہے، واضح رہے کہ جب وہ گڑنا شروع ہوتا ہے، تو وہ بتدریج اپنی توانائی بالقوۃ ضائع کر دیتا ہے اور توانائی بالفعل چل کر لیتا ہے، وہ اپنے سکون کی وضع سے گزر جاتا ہے، اور دوسری جانب اٹھنے لگتا ہے، جیسے جیسے وہ اٹھتا جاتا ہے، اس کی توانائی بالفعل کم ہوتی جاتی ہو اور توانائی فساد آتی جاتی ہے، یہاں تک کہ اپنے پیٹنگ کے آخری نقطہ تک پہنچ کے اس کی توانائی بالفعل بالکل نازل ہو جاتی ہے، اور صرف توانائی بالقوۃ رہ جاتی ہے پھر ان ہی احتمالات کا ایک دور وہ پورا کرتا ہے، حرکت کے وہی کلیات سرگرمی عائد ہوتے ہیں خواہ ہم مادہ کے مرئی ذہیرون سے بحث کریں، یا غیر مرئی سالمات و جوہر سے رقص کی پیش پیشی حرکت بعینہ جوہر کی بھی حرکت ہے، جو ہر میں توانائی ہوتی ہے، جو برابر بالفعل سے بالقوۃ میں تبدیل ہوتی رہی ہے، جیسا کہ رقص میں ہم نے دیکھا، یہ ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ کسی جسم کی پیش اس کے جوہرون کے ارتعاش کی شرح کا نتیجہ ہوتی ہے، اس بنا پر قرش جوہرون میں جو توانائی ہوتی ہے، اس کو ہم حرارتی توانائی کہتے ہیں، حرارتی توانائی چھوٹے پیمانہ پر محض ایک پس پیشی حرکت ہو، لیکن یہ توانائی کی ایک نمایاں صورت ہے، حرارتی توانائی میں استعمال کی کیفیت کو ملاحظہ کرنا چاہئے۔

لوہے کے ایک ٹکڑے پر ہم ایک گھن اٹھائے ہوئے ہیں، اٹھی حالت میں گھن میں توانائی بالقوۃ ہوتی ہے، اور جب اس کو آزاد کر دیا جائے تو وہ توانائی بالفعل ظاہر کرتا ہے، جو اس وقت غائب ہو جاتی ہو، جب کہ گھن لوہے پر پڑتا ہے لیکن دیکھئے پر معلوم ہو گا کہ لوہے کی پیش جبرگئی ہے، اس کے جوہرون میں توانائی زیادہ آگئی ہے اگر ہم بار بار کی ضربوں سے اس اثر کو المضاعف کر دیں تو حرارتی توانائی میں پیشی عیان ہو جاتی ہے لیکن بتدریج پیش پھر صبیحی حالت پر آ جاتی ہو اب یہ توانائی کہاں گئی؟ ہم یہ کہہ سکتے ہیں، کہ وہ فضا میں منتشر ہو گئی ہو



بانیہ وجود اس کا اب بھی باقی ہے۔ اگرچہ حساس سے حساس آئے بھی اس کو تپلانے سے قاصر ہیں،  
 اس سے واضح ہے کہ جب گھن لوہے پر پڑا ہے اور اس کو گرم کرنا ہے تو صرف توانائی کی صورت میں تبدیلی  
 ہوتی ہے، ابتدائی توانائی منافع نہیں ہوتی ہے۔ ایک حد تک یہ حرارت ان جہون کو ایصال ہو سکتی ہے، جو لوہے سے مس  
 کر رہے ہوں، لیکن بالآخر ہم دیکھتے ہیں کہ یہ حرارت فضا میں شمع ہو جاتی ہے، اس سے آگے ہم اس کا پتہ لگانے سے قاصر  
 ہیں، ہم صرف اتنا ہی کہہ سکتے ہیں کہ ناکارآمد توانائی کے بڑے ذخیرے بن جاتی اگر ہم تصور کریں کہ وہ توانائی ہمارے سیارے  
 کی پیش میں اضافہ کر دیتی ہو، تو ایسا ہی خیال ہو گا جیسے کوئی ککے کہین نے سمندر میں ایک ڈول پانی ڈال دیا ہے، لہذا سطح  
 سمندر کو محو و اساطیہ جانا چاہئے،

معلوم نہیں ہم میں سے اپنے بچپن میں کتنے ایسے تھے جن کو اس امر سے حیرانی ہوتی تھی کہ کڑوا کے باؤ پر پانی <sup>۱۱۱</sup>  
 درہم فارن ہیت (۱۰۰ درجہ) سے زیادہ گرم نہیں ہو سکتا؟ مجھے ابھی طرح سے یاد ہے کہ میں اس مسئلے سے بڑا پریشان ہوا تھا  
 اور سوچا کرتا تھا کہ جب پانی جوش کھانے لگے، اور اس وقت بھی ہم اسے حرارت پہنچانے تو ہم کو گرم کر کے رکھتے ہیں، اس قسم کے  
 کے طفلانہ سوچوں کا حل بہت آسان ہے جب پانی اس حد سے آگے بڑھ جاتا ہے جس کو نقطہ جوش کہتے ہیں تو وہ پانی نہیں  
 رہتا، بلکہ چاپ بن جاتا ہے، بالفاظ دیگر پانی کے سالمات ایک دوسرے کی گرفت میں ارتعاش کی ایک خاص شرح تک  
 رہ سکتے ہیں، لیکن اس کے بعد ان کی گرفت ممکن نہیں نقطہ جوش تک وہ مائع حالت میں رہتے ہیں، اس کے بعد وہ گسی  
 حالت میں چلے جاتے ہیں، پانی کی آزاد سطح ہی سے سالے نکل سکتے ہیں پس سارے کے سارے پانی کو نقطہ جوش پر پہنچا  
 جائے تاکہ فرد حرارت پاکر سالمے سطح پر آزاد ہو جائیں، نقطہ جوش تک تو یہ صورت ہوتی ہے کہ مبدی حرارت مثلاً آگ جو حرارتی  
 توانائی پانی کے سالموں میں محض منتقل ہو جاتی ہے، اس کے بعد توانائی کی ایک معین مقدار غائب ہوتی معلوم ہوتی ہے،  
 لیکن ہم کو معلوم ہے کہ یہ توانائی سالموں کو جدا کرنے میں صرف ہوتی ہے، اس لئے اب وہ بائع حالت میں نہیں رہ سکتے بلکہ  
 جدا ہو کر وہ کی گسی حالت اختیار کر لیتے ہیں، ہم ابھی طرح سے جانتے ہیں کہ یہ توانائی فی شخصیت منافع نہیں ہو سکتی اسلئے ہم  
 کہتے ہیں کہ وہ منفی حرارت میں تبدیل ہو گئی ہے،

اصطلاح مخفی حرارت کے موزون ہونے میں کچھ شک ہی ہے، اس سے یہ خیال پیدا ہوتا ہے کہ توانائی خوابیدہ حالت میں ہے، حالانکہ ایسی کسی حالت کا ہم تصور نہیں کر سکتے، یقیناً اب بھی توانائی کسی نہ کسی طور پر حرکت ہی کی صورت میں موجود ہوگی، توانائی بالقوۃ کے متعلق بھی اسی قسم کے شبہات وارد ہوتے ہیں، ان صورتوں میں توانائی خوابیدہ نہیں ہو سکتی، اس نے حرکت ہونا چاہئے اگرچہ ہمارے علم میں نہ ہو، اگر انسائیکلو پیڈیا بریٹانیکا میں عنوان جیل (میکانکس) پر پروفیسر ٹریٹ آجمنائی کا مضمون دیکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ اس خیال کے زیر اثر تھے کہ جس حالت کو ہم نے توانائی بالقوۃ کہا ہے، یہیں کسی پائسلر طریقہ پر حرکت منتقل ہو گئی ہے،

یہ خیال بھی میں کیا گیا ہے کہ عضلاتی توانائی عضلات کی ارتعاشی حرکت کا نتیجہ ہے، کوئی سو برس ہونے ڈاکٹر ولگٹائن نے یہ بتلایا تھا کہ جب تناؤ کی حالت ہو تو عضلات ارتعاش کرتے ہیں، ایک عضلاتی یعنی مضبوط شخص کوئی بیماری وزن اٹھانے تو اس کے عضلہ پر کان رکھنے سے ارتعاشات محسوس کئے جاسکتے ہیں، ایک خاص قسم کی آواز سنائی دیتی ہے، مرقش عضلہ گویا ایک ترمیم شدہ سرسید کرنے کا دو شاخہ بن جاتا ہے،

اس قسم کے مشاہدات سے عضویاتی احتمالات بہت دھچپ میں ہیں لیکن اپنے موجودہ اغراض کیلئے، یہیں جو کچھ دیکھنا ہے وہ یہ ہے کہ عضلہ متقیفہ میں فی الحقیقت حرکت کی کیفیت ہوتی ہے،

ہم عدم حرکت کہاں پاتے ہیں؟ جوہر کی ساخت کے سلسلے میں ہم نے جو کچھ لکھا ہے اس سے واضح ہوتا ہے کہ خود جوہر کا وجود ہی اس کے اندر کے برقیوں کی مستقل اور سرسبز حرکت پر منحصر ہے، تیسرے باب کے آخر میں اور پھر چوتھے باب کے شروع میں عمارت کی جو تمثیل دی گئی ہے، اس پر پھر غور کرو، عمارت کے سارے رقبہ میں ہم کو دور دور کچرے ہوئے یا نقطے یا اوقات "نظر آتے ہیں، جو برابر حرکت میں رہنے کی وجہ سے ساری عمارت میں پھیلے ہوئے ہیں، حرکت کو ساقط کر دو، اور پھر نقطوں کا تصور کر دو، تو وہ سب کت دست میں آجائیں گے، جوہر کا کتنا حصہ فی الحقیقت حرکت ہے؟ پھر اگر بقول شخصہ برقیہ میں ڈلی جنت کے نظریہ کے مطابق ذرات

لے (Dr. William Hyde Wollaston) ولیم ہائڈ وولاسٹن (۱۷۶۶-۱۸۲۸) مشہور انگریز کیمیا دان اور طبیعی شہسپ

میں "آرک" قطروں اور درجہ بندی روشنی کا پتہ لگایا، برقی اور مناظر پر بہت کچھ تحقیقات کیں، (مترجم)

اتریم حالت حرکت ہو تو ایسی برقیوں میں حرکت کا کتنا حصہ ہے؟ انفس تو انائی کا انسان کے لئے غیر مخلوق اور غیر فانی ہونا اس امر پر دلائل کرتا ہے کہ وہ ایک حقیقی شے ہو،

تو انائی کی ہم ایک با دو نمایاں سکون سے بحث کریں گے، ہم کیمیاوی توانائی کو نظر انداز نہیں کر سکتے، وہ یقیناً مائیکروپچی کا باعث ہوگی کیونکہ ہم کو اس کے شواہد کثرت سے ملتے رہتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بہت سی اشیاء نہایت خاموشی سے اور بغیر نمائش کے ایک دوسرے سے ملتی ہیں جب ذرئی توانائی سورج کی کیمیاویات پر پڑتی ہو اور بغیر دیکھے کیمیاوی جوہروں کی ترتیب بدل دیتی ہے تو ہم کو ایسی ہی صورت سے واسطہ پڑتا ہے، لیکن برعکس اس کے ہم کو یہ بھی معلوم ہے کہ آج کل کے بڑی بڑی موٹروں کے بلینوں یا واسطوں میں نہایت زبردست کیمیاوی متراعات عمل میں آتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ تمام دھم کے کیمیاوی جوہروں کے سالموں کے ایک مجموعہ سے دفعۃً ایسی گسی سکون میں بدل جانے کا نتیجہ ہیں، جو زیادہ فضا گھیرتی ہیں، پس ہم کو اس امر کے تحقق میں ذرا بھی دقت نہیں کہ کیمیاوی توانائی بھی کوئی چیز ہے، ہم کو کیمیاوی توانائی کو تصور کرنا چاہئے کہ وہ جوہروں کو ایک سالے سے دوسرے سالے تک جبراً بجاتی ہے اگر ایسا ہے تو برقی توانائی کو ہم کیا سمجھیں یا درجے کہ برقی رد و جوہر برقیوں کے منتقل ہونے کا نام ہے پس ہم کہہ سکتے ہیں کہ برقی توانائی برقیوں کو جوہر کے مثبت حلقہ سے بانٹ نکالتی ہو۔

لگے ہاتھوں یہ بھی دیکھ لینا چاہئے کہ معمولی مورچہ میں برقی اور کیمیاوی توانائیوں میں کتنا قریب کا تعلق ہے انچون باب میں برقی مورچوں پر جو ہم نے بحث کی ہے اس میں یاد ہو گا کہ ہم نے بتلایا تھا کہ جوہر جتنی تیز سے نکل کر باہر میں جاتے ہیں، اور وہاں سے کیمیاوی متراعات عمل میں لاتے ہیں، علاوہ ازیں یہ نیکل بھاگنے والے جوہر اپنے نقل پذیر برقیے پیچھے چھوڑ دیتے ہیں جسکی وجہ سے جتنی تیز برقیوں کا اجتماع ہو جاتا ہے، ہم نے یہ بھی دیکھا کہ جب ہونے والے برقیے اس تار پر جو جتنی تیز یا جزو کو کاربن یا مورچے کے دوسرے جز سے ملاتا ہو، جوہر جو منتقل ہوتے ہیں یہ برقی توانائی اس وقت تک رہتی ہے جب تک مورچہ میں کیمیاوی تیزات ہوتے رہتے ہیں، اس لئے ہم کہتے ہیں کہ مورچہ میں کیمیاوی توانائی برقی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے یا بالفاظ دیگر مورچہ میں جوہروں کی حرکت تار پر برقیوں کی حرکت پیدا کرتی ہے برقی قلمی کے حوض میں بالکل مکمل

مکس جو ہے ہم برقیوں کو تادی دور برائے میں ایک برس تک چلاتے ہیں، وہاں کیسیادی عمل رونما ہوتا ہے، چاندی یا مانع  
میں دیگر دھاتوں کے جوہر اس شے کی سطح پر آتے ہیں، جو باہر جانے کا برقیہ ہوتا ہے،

ڈائیمون جلی توانائی برقی توانائی میں منتقل ہو جاتی ہے، جو خود برقی یعنی تین حرارتی توانائی میں تبدیل ہو سکتی ہو یا یہ بھی  
ہو سکتا ہے کہ برقی توانائی کچھ دور سے جا ہی جائے اور وہاں برقی موٹر کے ذریعہ سے یہی حرکت میں پھر تبدیل ہو جائے، آبشار کی توانائی  
بعض قدیم زمانے کی پن بجلی کے ذریعہ سے جلی توانائی میں تبدیل کیجا سکتی ہو اور ہم کے بعد دیگرے ایک سلسلہ استعمالات کا ذکر کر سکتے  
ہیں، لیکن اس قسم کے استعمالات اس قدر نمایاں ہیں کہ ہم ان سے زیادہ بحث کرنے کی ضرورت نہیں،

ہم کو یہ یاد رکھنا چاہیے کہ توانائی کے اس قسم کے استعمالوں میں تبدیلی توانائی کا کچھ نہ کچھ حصہ ضائع ہو جاتا ہے، ضائع اس  
یعنی میں کہ ہم اس سے پھر کوئی کام نہیں لے سکتے، اور نہ توانائی معدوم نہیں ہوتی اس لئے ہم اس کو تقابلاً اتمار توانائی کہتے ہیں  
یہ ہمارے نزدیک فطرت کے قوانین میں سے ایک کلیہ ہے، یا ہم یہ ہم کو یہ فراموش نہ کرنا چاہیے کہ کلیات انسان کے بنائے ہوئے  
ہیں وہ محض ایسے نظریے ہیں جو ہمارے نزدیک کامل نظر آتے ہیں، اسی بنا پر ہم نے ان کو محض نظریات سے ذرا بلند درجے  
پر رکھا ہے، بہت ممکن ہے کہ ایک دن ایسا آئے کہ ہم کو اپنے کلیات فطرت میں ترمیم کی ضرورت پڑے،

موجودہ باب میں ہم نے اور یہ توانائی کے استعمالات انتقال پر بحث کی ہے، نہ صرف مری، مادہ کے سلسلے میں، بلکہ مادہ  
کے اندر جملہ ذرات کے لحاظ سے بھی، لیکن توانائی ان ہی سکون تک محدود نہیں ہے، جن سے ہم نے بحث کی، وہ اثر فضا میں  
مادہ سے بالکل خارج ہو کر دوسری شکل میں بھی اختیار کرتی ہے، وہ ہمہ گیر واسطہ توانائی کو اور بن میں منتقل کرنے کی صلاحیت  
رکھتا ہے، جیسا کہ ذیل کے باب سے ظاہر ہو گا،

آج ہمارا مائع علم یہ ہے کہ کائنات کو مادہ اور اثر توانائی میں تحلیل کرتے ہیں لیکن ہم کو یہ صحیح طور پر نہیں معلوم کہ تینوں چیزوں  
میں کیا ہم مادہ کی توجہ کرنے کرتے ہیں یا نہ، ہم کہہ سکتے ہیں کہ صرف برق رہ جائے، جیسا کہ گذشتہ بابوں میں ذکر ہو چکا ہے، لیکن  
یہ سوال پھر باقی رہتا ہے، کہ برق کیا ہے؟

اس باب کو ختم کرنے سے پہلے توانائی کی خاص شکلوں کی ایک جدول شاید دیکھنے میں ہوا ذیل کی فہرست میں

جو کلین بیان کی گئی ہیں، ان کے علاوہ بعض تجاذبی توانائی اتصالی توانائی جلی توانائی عضلاتی توانائی وغیرہ وغیرہ کو مثال کرنا پائین گئے، لیکن ہمارے نزدیک ذیل کی فہرست میں جو کلین درج ہیں ان میں سے کسی کسی کے تحت ہر ایک کو لا سکتے ہیں

## توانائی کی خاص صورتیں

توانائی بالفضل،	مثلاً	اُڑتی گولی،
توانائی بالقوہ،	"	اُٹھا ہوا گھنٹے کا لنگر،
توانائی فساد،	"	کسی ہوئی گڑھی کی کمانی،
توانائی کیما دی،	"	بارود،
توانائی نور،	"	ضیا دہنگاری، یا عکاسی،
توانائی حرارت،	"	سودج،
توانائی برق،	"	برقی رو،
توانائی مقناطیسی،	"	ایک مقناطیس جو لوہے کے ٹکڑے کو اٹھا رہا ہو،

# دسوان باب

## ”امواجِ اثر“

چونکہ امواجِ اثر کو کسی نے دیکھا ہے، نہ کوئی دیکھے گا کیونکہ وہ واسطہ خود غیر مرئی ہے، اس لئے ظاہر ہے کہ ہم کو اپنے تخیل سے کام لینا چاہئے، سطحِ سمندر پر موجوں سے ہم سب واقف ہیں، لیکن ذیل کے سبب کی وجہ سے وہ موجی حرکت کی اچھی مثال نہیں پیش کرتیں، ہم کبھی یہ بھی کہتے ہیں، کہ فلان چیز موجوں نے ساحل پر چھنک دی گویا کہ موجیں کچھ فاصلے سے کسی چیز کو لائیں، درحقیقت وہ ہوا ہے، جو ان کو چلاتی رہی ہے، اس بنا پر موجی حرکت کی بہتر مثال ایک ٹمہرے چھتے میں ملے گی، جہاں ہم پانی کی سطح پر رنگین پیدا کر سکتے ہیں،

چشمہ کے وسط میں نکلنے والی ایک ٹکڑا ڈال دیں تو چھوٹی چھوٹی موجیں پیدا ہو کر دائروں کی شکل میں چھیننے لگیں گی، ایک دائرہ دوسرے دائرے سے سین و فٹون کے بعد چلے گا، اگر چشمہ چھوٹا ہو تو پہلی موج کنارے تک پہنچے ہیں کچھ زیادہ حصہ نہیں لیتی، دوسری موجیں باقاعدہ ترتیب سے آتی ہیں، لیکن نکلنے والی ٹکڑا اب بھی وہیں وسط میں ہے، اگر ہم چشمہ کی سطح پر مختلف جگہ کاگ ڈال دیں تو موجیں کسی کاگ کو کنارے سے کچھ بھی قریب نہ کر سکیں گی، کاگ محض اوپر نیچے اچھلے گی، اصطلاح میں ہم کو یہ کہنا چاہئے کہ کاگ سمتِ عرضی میں قمرش ہون گے، اصطلاحِ عرضی سے ہم نے یہ مطلب لیا ہے، کہ حرکت کے راستہ پر وہ علیٰ التوا ہم ہون گے، ”اثر میں ہلکے ایسی ہی موجوں سے سابقہ پڑتا ہے، اس لئے ہم ان کو عرضی ارتعاش کہتے ہیں،

چشمہ میں ترنگوں کو دیکھنے پر یہ واضح ہوگا کہ موجی حرکت چشمہ کے واسطے سے کنارے تک جاری ہے، اور گلوں کے ارتعاشات، اور اس بنا پر پانی کے ذروں کے ارتعاشات بھی اوپر نیچے بین یعنی موجی حرکت کے سمت کے علیٰ القوام یہاں تک تو بہت صاف ہے، لیکن اگر مبدی چشمہ کی تھیل پیش نظر رکھے گا تو بہت ممکن ہے کہ وہ خیال کرے کہ اس دعویٰ میں کدورائیز میں عرضی ارتعاشات کا، منہجے کوئی پراسرار بات نظر آئے، بات یہ ہے کہ کسی اور حرکت کے مقابلہ میں یہی حرکت زیادہ آسانی سے ذہن میں آتی ہے،

ہم نے دیکھا کہ ذرات میں پس پشتی حرکت ہوتی ہے، جیسے کسی مجمع میں لوگ ادھر ادھر جھومتے ہیں، یا اس سے بہتر مثال یہ ہوگی کہ جیسے لمبی مرغولہ دار کمانی کی حرکات ہوتی ہیں اس صورت میں یکثیت و تطبیق کی حالتیں پیدا ہوتی ہیں، اور لمبی مرغولہ دار کمانی میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک موجیں گذرتی نظر بھی آسکتی ہیں، چونکہ پس پشتی حرکت اُسی سمت میں ہوتی ہے، جس میں کہ حرکت، اس لئے ہم ان ارتعاشات کو طویٰ کہتے ہیں، ہوائیں اور دیگر اشیاء میں آواز کی موجیں اسی نوعیت کی ہوتی ہیں، بہر حال چونکہ اثربین تمام موجیں عرضی ارتعاشات ہوتی ہیں، اسلئے ہم کوئی محال اسی سے بحث ہوا اور اسی وجہ سے ہم چشمہ والی تھیل پیش نظر رکھنے کی کوشش کریں گے،

کسی گذشتہ باب میں مختلف اثیری موجوں کا ذکر کیا جا چکا ہے۔ یہ فوری موجیں اشتاعی حرارتی موجیں اور برقی موجیں تھیل ہولت کی غرض سے ہم نے ان کو موجوں کی مختلف اقسام کہا، جس سے مطلب یہ تھا کہ ان میں مختلف خواص ہیں، لیکن اب ہم دیکھیں گے کہ ان کی نوعیت ایک ہی ہے یعنی وہ سب کی سب عرضی ارتعاشات ہیں، جیسے کہ ہم پانی کے چشمہ میں دیکھے،

چونکہ تمام اثیری موجیں ایک ہی قسم کی ہوتی ہیں، اور چونکہ وہ سب ایک ہی رفتار سے چلتی ہیں، اس لئے ظاہر ہے کہ ان کا اختلاف صرف اس شرح میں ہوگا جس سے وہ ایک دوسرے کے پیچھے روانہ ہوتی ہیں، برائے الفاظ دیگر فوری موجوں اور اشتاعی حرارتی موجوں میں جو فرق ہے وہ صرف متواتر موجوں کے فصل میں ہے، فرض کرو کہ کسی قسم کا کوئی خواص ہے جس میں ایک دستہ لگا ہوا ہے، تاکہ ہم اپنے ساکن پانی کے خیالی تپنے کے وسط میں اوسے

آسانی نیچے اوپر حرکت دیکھیں، اگر ہم خواص کو بہت آہستہ آہستہ اوپر نیچے حرکت دین تو موجیں ایک دوسرے کے پیچھے مقبول فصل سے چلیں گی، لیکن اگر خواص کی حرکات بہت تیز ہوں تو موجیں ایک دوسرے سے لگی ہوئی بھی چلیں گی جب خواص تیزی سے حرکت کر چکا، تو کتنا اسے پر ایک دقیقہ میں بہت سی موجیں پہنچ جائیں گی، موجوں کے مختلف سلسلوں کا مقابلہ کرنے کیلئے ہم ایک موج کے فرائز یا اوج سے دوسری موج کے اوج تک کا فاصلہ ناپ سکتے ہیں، اگر ہم ایک موج کے نشیب یا خفیض سے دوسری موج کے خفیض تک کا فاصلہ پیمائش کریں، تو بھی کوئی فرق نہ ہوگا، اور اس پر ہی کیا اگر ہم دو موجوں کے دو متناظر نقطوں کا فاصلہ لین تو بھی وہی حاصل ہوگا، اس فاصلہ کو موجی طول کہتے ہیں، واضح رہے کہ اس کو موج کی پشت یا پیش کے فاصلے سے کوئی تعلق نہیں ہے، طولی موج سے ہم صرف دو متواتر موجوں کا فاصلہ مراد لیتے ہیں، ممکن ہے کہ بعض تارین اس کو موج کی چوڑائی یا اس کا پاٹ کہنا زیادہ پسند کریں،

جب ہم نے خواص کو جلد بدمرغش کیا تو ہم نے چھوٹے طول کی یعنی تصویر موجیں پیدا کیں، ہم دیکھتے ہیں کہ ارتعاش کی شرح یا تعدد میں اور پیدا شدہ موجوں کے طول میں کوئی یسین علاقہ ہے جس قدر جلد بدمرغش کو مرغش کریں گے، اُنہی قدر حاصل شدہ موجیں تصویر موجوں کی، چونکہ تمام انفری موجیں ایک ہی رفتار سے طے مسافت کرتی ہیں، اس لئے تعدد اور حاصل موجی طول میں علاقہ بہت سادہ ہے، وقت کے ایک ثانیہ میں ہزار انفری موجیں  $10^4$  میل کی مسافت طے کر لیتی ہے، اس لئے اگر نقشہ یا ارتعاش گنندہ ایک ثانیہ میں  $10^4$  موجیں پیدا کرے تو پہلی موج  $10^4$  میل کا فاصلہ طے کرے گی، بیشتر اس کے کہ آخری موج روانہ ہونے کے لئے تیار ہو، دیگر الفاظ میں  $10^4$  میل کی مسافت میں  $10^4$  موجیں برابر برابر پھیل جائیں گی، ہم کو اس صورت میں طول موج کا حساب لگانے کے لئے پمپل کا قد کی ضرورت نہیں، کیونکہ اگر  $10^4$  موجیں  $10^4$  میل کی جگہ لیتی ہیں، تو ایک موج  $10^4$  میل طول کی ہوگی، پس ہم یوں کہیں گے کہ اس صورت میں طول موج  $10^4$  میل ہے،

لے یعنی کسی ایک ثانیہ میں کسی مقام سے گزرنے والی موجوں کی تعداد اصطلاحاً ارتعاش کی شرح یا تعدد کہلاتی ہے، (مترجم)



لاسلکی تلخانی میں بعض ایتری موجیں جو استعمال ہوتی ہیں وہ میلون میں پائیش کی جاتی ہیں، برخلاف اس کے ایک اپنچ کے دو لاکھ پچاس ہزارویں حصے کی کسی قصیر موج میں بھی پائیش کی گئی ہیں، اس میں شک نہیں کہ ایسے ابجاء کے قصور کا تحقق ناممکن ہے، لیکن ایتری میں جو مختلف موجی طول پائے جاتے ہیں، ان کی زبردست وسعت کا اندازہ ضرور لگا سکتے ہیں،

ہم نے دیکھ لیا کہ کسی ایک ایتری موج کو دوسری موج سے جو اختلاف ہے، وہ اس کے طول کا ہے، یعنی موجوں کے درمیانی فصل کا، اس لئے بلاشبہ تعدد یا تعدد اور تعاض فی ثانیہ میں بھی مناظر فرقی ہونا چاہئے، یہ کس قدر تعجب انگیز امر ہے کہ یہی ایتری موجیں محض اختلاف طول کی وجہ سے اس قدر مختلف خواص رکھتی ہیں طویل ترین ایتری موجوں سے شروع کریں، تو ہم کو معلوم ہوگا کہ لاسلکی تلخات کے شناسندوں کو یہ متاثر کرتی ہیں، ہم نے دیکھا کہ یہ برقی موجیں میلون کے فصل پر ہو سکتی ہیں، لیکن دوسری برقی موجیں اسی قسم کی ایسی بھی ہیں کہ ایک اپنچ میں چھ موجیں شمار کی جاسکتی ہیں، لیکن جب دوسری متعدد ایتری موجوں سے مقابلہ کیا جائے تو یہ بھی بہت طویل ہے، جب ایتری موجیں طول میں چند ہزار فی اپنچ ہوتی ہیں تو وہ حرارتی اثرات پیدا کرتی ہیں، اور ان کو ہم اشعاعی حرارت کی موجیں کہتے ہیں، جب تک موجیں طول میں ایک اپنچ کے تیس ہزارویں حصہ سے زیادہ رہتی ہیں، ان کو ہم تاریک حرارتی موجیں کہتے ہیں، کیونکہ وہ ہماری بینائی کو متاثر نہیں کرتیں، لیکن جس وقت کہ وہ اس حصے سے گزر جاتی ہیں، تو ہماری آنکھوں پر اثر کرنے لگتی ہیں، جب اپنچ کے چونتیس ہزارویں کے قریب اون کا طول ہوتا ہے، تو وہ مریخ روشنی کا احساس پیدا کرتی ہیں، اگر موجیں اس سے بھی قصیر تر ہوں، یعنی نزدیک تر ہوں، تو ناجنحی رنگ کا احساس پیدا کرتی ہیں، طول موج میں اور بھی کمی ہو، تو زرد، پھر بنسبز، پھر آسمانی، پھر نیلے کا احساس پیدا کرتی ہیں، اور جب وہ اتنی قصیر ہو جاتی ہیں کہ ایک اپنچ میں ساٹھ ہزار سا بائیس تو بیشتی کا احساس پیدا کرتی ہیں، اس کے بعد وہ ہماری آنکھوں پر قطعاً کوئی اثر نہیں پیدا کرتیں، اسی لئے ایسی موجوں کو ہم ”وراء نبشتی نور“ کہتے ہیں

جس سے مطلب یہ ہے کہ یہ موجیں بنفشی شعاعوں کے بعد آتی ہیں،

اگرچہ درانفشتی نور کی یہی موجیں ہمارے حاسہ بصریات کو متاثر کرنے سے قاصر ہیں تاہم لوح حکاسی کے  
کیمیایات پر وہ زبردست اثر کرتی ہیں، اسی کیمیادی خاصہ کی وجہ سے یہ موجیں اکثر فعال یا کیمیادی شعاعیں  
کہلاتی ہیں،

یہ انیری موجیں سب کی سب توانائی کو منتقل کرتی ہیں، تھوڑی دیر کے لئے پھر تالاب والی تینیل پر غور  
کریں تو ظاہر ہو جائے گا کہ اگر تیرے خواص کو بالائزیری حرکت دینے میں ہم کچھ توانائی صرف کرتے ہیں تو حاصل موجی حرکت  
کی وجہ سے تالاب کی سطح پر توانائی منتقل ہوگی، کوئی گاہ یا دیگر تیرتی چیزیں ہون گی، تو وہ خواص کی بالائزیری  
حرکت کی نقل کریں گی، ہم یوں کہیں گے کہ پانی میں خواص کی توانائی موجی حرکت میں تبدیل ہوئی اس طرح پانی کے ذرے  
سے کچھ خاصہ تک توانائی منتقل ہوئی، وہاں پھر وہ متحرک کالون کی توانائی باہر یا توانائی حرکت میں تبدیل ہوگئی، اسی طرح  
ہم کہتے ہیں کہ لاسکی تلغرافی میں سینڈ بجر انیری پر عمل کرتا ہے، الہ فرنیہ اپنے اندر کے متحرک برقیوں کی توانائی کو انیری جھٹکی  
موجی حرکت میں تبدیل کر دیتا ہے، یہ موجی توانائی انیری کے کاندھوں پر ادقیانوس کو بھی پار کر سکتی ہے اور کس قدر عجیب  
بات ہے کہ اس پار کنارے پر ایک ننھا سا شائد ہوتا ہے، اس میں بھی اتنی توانائی پہنچ جاتی ہے، کہ اس کے اندر  
کچھ تبدیلی پیدا ہو سکے، اس طرح اشارے بھیجے جاتے ہیں،

انیرین سے ہو کر موج سے ہمارے تیار سے تک حرارتی توانائی کا انتقال سب پر عیان ہے یہ امر دوچھپ ہے،  
کہ ہم اس حرارتی توانائی کو براہ راست پہلی حرکت میں تبدیل کر سکتے ہیں، اس کی مثال وہ زبردست شمسی شجرہ ہے جو مصر میں  
اس صدی کے آغاز میں نصب کیا گیا،

معمولی روشنی کی انیری موجوں کا توانائی منتقل کرنا بہت عیان ہے، کیونکہ اون سے ہمارے حاسہ بصریات کے  
کے اعضاء پر اثر پڑتا ہے، اور لوح حکاسی پر کیمیایات بھی متاثر ہوتے ہیں، لیکن یہ امر کہ معمولی روشنی کی انیری موجیں

طے شمسی شجرہ سے مراد وہ مشین یا مکمل جسکی بدولت سمج کی روشنی سے طاقت حاصل کرتے ہیں، (مترجم)

اسی طرح جلی دباؤ ذاتی ہیں جس طرح کہ ہوا اتنا عیان نہیں ہے، فی الحقیقت حال ہی میں اس کا تجرباتی ثبوت حاصل ہو سکا ہے کیونکہ یہ دباؤ بہت قلیل ہوتا ہے اتنا قلیل کہ ہلکی سے ہلکی نسیم کے دباؤ سے بھی بہت کم جی کہ ہوا میں خفیت ہی حرکت ہونے پر جو دباؤ ہوتا ہے اس سے بھی کم،

کوئی چالیس برس ہوئے کہ کلارک میکس دل جس کا شمار ان بڑے ریاضی دانوں میں تھا، جو ریاضی میں خواب دیکھ سکتے تھے، اس نے یہ بیان کیا تھا کہ ایسی قوت یا جلی دباؤ کا ذہن میں وجود ہونا چاہئے، چنانچہ اس نے حساب لگا کر معلوم کیا کہ فی الحقیقت دباؤ کتنا ہوگا، یہ کس قدر دھچپ امر ہے کہ جب اس قوت کی تجرباتی تصدیق کے لئے ایک ذریعہ ہوتا تھا، تو واسطی دباؤ کی قدر اس رتبے کی تھی، جو کلارک میکس دل نے اس کے انکشاف سے اتنے برس پہلے سنا لگا کر تبادلی تھی،

ثبوت بہت سادہ تھا، پلانٹیم کی چھوٹی چھوٹی قرصیں شیشے کے ایک گلوب میں آویزان کی گئیں اور گلوب میں سے ہوا نکال لی گئی، اس زمانے میں اعلیٰ خلا پیدا کرنے کا ذریعہ مشہور سیلابی پمپ تھا، مغلّی گلوب میں سیلابی بخار کی ایک قیس مقدار رہ جاتی ہے، اس بخار کو دور کرنے کے لئے گلوب کو شدید برودت میں رکھا، یہاں تک کہ سیلابی بخار منجمد ہو گیا، اس طرح خلا اتنا کامل کر دیا گیا، جتنا کہ ممکن تھا، یہ بہت ہی اہم تھا، کیونکہ جب تک خلا، اعلیٰ نہ ہو، تجربہ بے معنی ہوگا، کہ اشعاعی حرارتی موبین، باقیانہ ہو اور عمل کریں گی، اور قرص کو متحرک کر دیں گی، بالکل اسی طرح جس طرح کہ اکثر عینک فردنوں کی دکانوں کی کمر کیوں میں چھوٹے چھوٹے اشعاع پداؤں کے ننھو ننھے چمکے جلتے نظر آتے ہیں اس سے کہ وہ حرارتی موبین ہوتی ہیں، جو گیس سالون کی مسلسل گولہ باری سے چھوٹی سی بون چکی پون یا ہوا سے چلنے والی چکی کو گردش میں رکھتی ہیں اشعاع پدا کی چھوٹی سی بون چکی اگر اس اعلیٰ خلا میں رکھ دیا جائے تو نور کے جلی دباؤ کی توجیہ کیلئے استعمال کیا گیا ہو، تو وہ گردش نہ کریگی،

سامی گولہ باری کے امکان کو دور کر کے چھوٹی چھوٹی آویزان قرصوں پر روشنی ڈالی گئی، اور اس میں کوئی شہرہ نہ تھا کہ وہ پڑنے والی اشعاعی موبین ادھن کو متحرک کر رہی تھیں، اگرچہ اس دباؤ کا شاہدہ کیا گیا، اور ان میں موبین

حالات میں اس کی پیمائش بھی کر لی گئی ہے تاہم یہ سمجھ لینا چاہئے کہ یہ دباؤ اس قدر قلیل ہے کہ روزمرہ کی زندگی میں ہم کو اس کا علم تک نہیں ہوتا، ہمارے اس زبردست محیط ہوا میں جو جسم بھی رکھا ہوگا، اس پر اس دباؤ کا اثر ناقابلِ احساس ہوگا،

اگر تم یہ چاہتے ہو کہ ہوا کی سمت معلوم کرو تو باوجود اس کے کہ نہایت ہی لمبی بلکہ ناقابلِ احساس ہوا ملتی ہو، تم ہوا میں کوئی لمبی سی چیز اڑاتے ہو، کیونکہ اس لئے کہ ہوا کو عمل کرنے کیلئے بڑی سطح کی جاگی، اور جاذبہ کی کشش اس پر بہت قلیل ہوگی، یہ تصور شکل نہیں ہے کہ نیم ایسی لمبی ہو کہ لٹے کی ایک تصیل پر اس کا کچھ بھی اثر نہ محسوس ہو، لیکن ہی آٹا جب اوپر سے نیچے گرایا جائے، تو مختلف ذرات پر اس نیم کا اثر نمایاں ہو جاتا ہے، تھوڑی دیر کے لئے خیال کرو کہ ایک دُفانیہ مندر میں جا رہا ہے، ہوا کا دباؤ دھوئیں کو دُفانیہ کے پیچھے دم کی طرح لگانے رکھتا ہے، جب دُفانیہ گھوم کر دوسری سمت اختیار کرتا ہے تو یہی دھوئیں کی دم اکثر دیکھنے میں آتا ہے کہ دُفانیہ سے آگے ہوتی ہے، دیکھو مرقع

مقابلہ صفحہ ۱۰۲

دمدار ستاروں میں آسمان پر بعینہ یہی کیفیت نظر آتی ہے، فضا، انٹیری کی گہرائیوں میں سے دمدار ستاروں کو عجیب عجیب سفر کرنے دیکھتے ہیں، سورج کے گرد ایک جگہ لگا کے وہ پھر فضا میں اپنے سفر پر چلے جاتے ہیں، شاید کبھی نہ واپس ہونے کیلئے، جیسا کہ مرقع میں ہے، ان دمدار ستاروں کی دین بہت طویل ہوتی ہیں، جب یہ سورج کے قریب پہنچتی ہیں، تو ان کی دین بالکل قاعدے کے مطابق ہوتی ہیں، یعنی ان کے جسموں کے پیچھے چھپتی ہیں، لیکن جب دمدار ستارہ سورج کا جگہ لگا کے اس سے دور جانے لگتا ہے، تو عجیب منظر دیکھنے میں آتا ہے، ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کسی نے دم کو بالکل دُفانیہ کے دھوئیں کی طرح پھونک کے ستارے کے آگے کر دیا، یہ امر کہ سورج سے دور ہوتے وقت دمدار ستارے کی دم اس سے آگے ہو جاتی ہے، اسرارِ علیکات میں سے سچا بلاشبہ سورج کی تجاذبی قوت دمدار ستارے کے دم کے ذرات کو کشش کرتی ہوگی، لیکن ظاہر ہے کہ اس کو موثر سے دور کرنے والی جو قوت ہوگی، وہ قوی تر ہوگی، جاذبہ ذرات کو سورج کی طرف کھینچتا ہے، لیکن نوران کو

اس سے دور کرتا ہے، اور یہ عیان ہے، کہ اس صورت میں فوراً کا دفعِ جاذبہ کی کشش سے بڑھ گیا، اس کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے؟

اولاً تو ہم یہ جانتے ہیں کہ دُمدار سے کی دم میں جوادی ذرات ہوتے ہیں وہ بغایت قلیل ہوتے ہیں نہایت صحت کے ساتھ ان کی جسامت کا حساب لگایا جاسکتا ہے، ان ذرات پر سورج کی تجاذبی کشش نسبتاً ہلکی ہوتی ہے، لیکن اپنے وزن کے مقابلے میں ان ذرات کی سطح بہت ممتد ہوتی ہے اس لئے نور کا دباؤ نسبتاً زیادہ ہوتا ہے، اس بنا پر ہم دیکھتے ہیں کہ نور ان ذرات کو سورج سے ایسی قوت سے دور کرتا ہے، جو اس کشش سے زیادہ ہوتا ہے، جس سے جاذبہ ان کو سورج کی طرف یجتا ہے، اس لئے ہم دیکھتے ہیں کہ دمدار سے کی دم ہمیشہ سورج سے دور رہتی ہے،

چند سال کا عرصہ ہوا ایک دوست نے مجھ کو ایک مضمون دیا، جس کو ایک مشہور مہیت دان نے شائع کیا تھا، اس کا موضوع دمدار سے تھا اور دمدار ستاروں کی دم کے اس عمل کی توجیہ مضمون اس قول سے لگی تھی کہ یہ تابع ایسے کھیلے کے ہیں، جس کی دوسرے اس کو ہمیشہ سورج سے دور رہنا چاہئے، اس واقعہ کے ذکر کرنے سے میرا مدعا یہ ہے کہ پہلے باب میں بیان ہو چکا ہے، اس امر پر زور دینا ہے، کہ تمام کلیاتِ فطرت انسان کے ساختہ پروردگار ہیں، اس لئے یہ کہہ دینا کوئی توجیہ نہیں کہ فلان امر ان کلیوں میں سے کسی ایک کلیہ کی وجہ سے ظہور میں آیا، یہ کہہ دینا کہ دمدار سے کی دم اس قانون کے تابع ہے کہ اس کو ہمیشہ سورج سے دور رہنا چاہئے، لیکن فوراً کے جلی دباؤ کا نظریہ عقل کو مطمئن کر دیتا ہے،

کسی کو اس میں شبہ نہ ہو گا کہ اگر تو مانی منتقل کرتا ہے جب تو مانی سورج سے چلتی ہے تو اٹھ دقیقہ تک وہ اشر کے کاڑھوں پر چل کر ہمارے سیارے تک آتی ہے، ہم اب جانتے ہیں کہ عمل از فطن کا خیال بالکل فرسودہ ہو چکا ہے، اب کوئی معقول شخص اس کا قائل نہ ہو گا کہ ایک جسم دوسرے جسم پر بغیر کسی درمیانی واسطے کے عمل کر سکتا ہے، اگر یہ پادر ہوا خیال صحیح ہوتا تو ہمارے سیارے پر سورج کے عمل کے لئے کسی مدت کی ضرورت نہ ہوتی، ہم آمیزہ چل کر دیکھتے

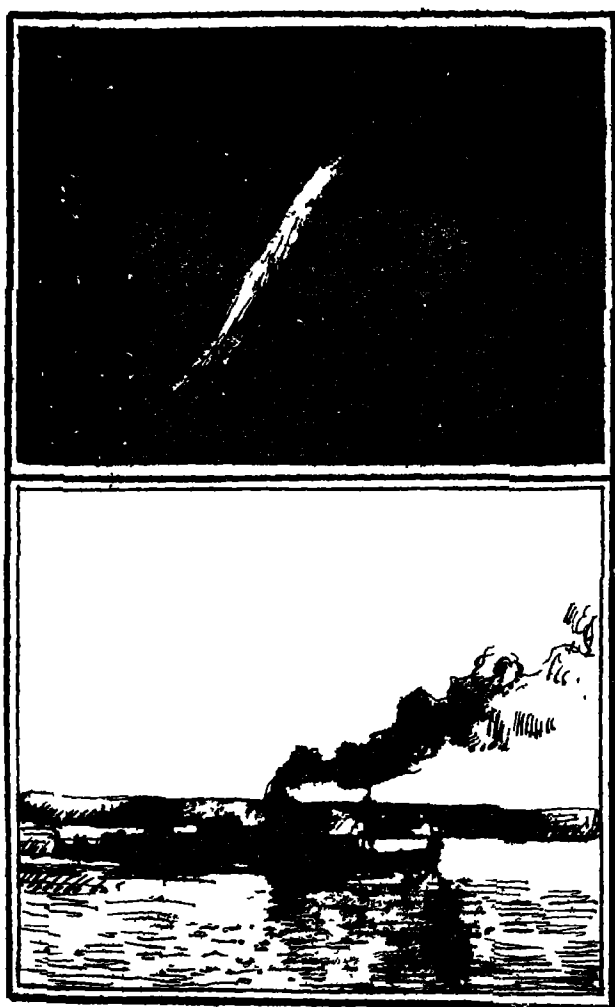
کیہ توانائی اسے سے کیونکر اثر میں منتقل ہوتی ہے، اور پھر اثر سے کیونکر مادے میں منتقلی ہے،

جب ایک مرتبہ ہم نے ریخاں ذہن نشین کر لیا کہ مادے کے جوہروں کے اندر بقیے بہ بقا و عظیم گردش کرتے رہتے ہیں تو جوہر کے اندر توانائی کا عظیم الشان ذخیرہ قرن قیاس ہو جاتا ہے، کسی پیشتر کے باب میں ہم نے یون ہی سرسری طور پر توانائی رفتار اور کمیت کے تعلق پر بحث کی ہے، موجودہ صورت میں برقیہ کیت کا دعویٰ تو نہیں کر سکتے لیکن قلت جبکہ کوہ عظمت رفتار سے پورا کرتے ہیں، جو لوگ خیالات سائنس کے نوگر نہین ہیں، اُن کے لئے یہ اندازہ لگانا مشکل ہے، کہ رفتار بحیثیت جز توانائی کیوں اس قدر اہم ہے،

ہم نے ابابار رفتار نور کا ذکر کیا ہے، بلاشبہ نور، ای چیز نہیں، لیکن اس تصور کی کوشش کرو کہ ایک چھوٹی سی کیت ہے مثلاً معمولی آئین کا سر جو فضا میں نور کی رفتار سے مصروف ہے، اس آٹنی آئین میں کتنی توانائی ہوگی؟ اس اڑتے ہوئے مٹی کی توانائی کا اندازہ کرنے کا کوئی عام فہم ذریعہ سب سے ہو سکتا ہے، لیکن ممکن ہو کہ ہم میں سے اکثر نے آدمی کی طاقت آزمائی کی کل دیکھی ہو، نیچے یاد ہے کہ ایک خاص قسم کی کڑیہانی میلون میں دکھائی جاتی تھی، زیادہ تیز طاقت و آدمی کی آزمائش یون گل میں آتی تھی، ایک انتصابی سیرم پر ایک گھن جلا تا چڑا تھا ایسا کرنے میں لوہے کا ایک حلقہ ایک انتصابی ڈنڈے پر چڑھتا تھا، یعنی زیادہ توانائی آدمی صرف کر سکتا تھا، مثلاً تباہی ہو جاتا تھا، مجھے یاد بھی طرح یاد نہیں کہ یہ ڈنڈے کتنے اونچے تھے، لیکن ۲۵ یا ۲۰ فٹ سے زیادہ نہ ہون گے، فرض کرو کہ یہ آئین کا ڈنڈا اس طاقت آزمائی کے مقابلے میں شریک ہو، اگر اس کے جبکہ کا لحاظ کریں تو وہ کچھ عجیب نہ دکھائے گا، لیکن اس کی عظیم الشان رفتار سب حریفوں کو نچا دکھا دیگی، فرض کرو کہ آئینی سر کا وزن ایک پونڈ ہے، تو ہم آسانی سے حساب لگا کر معلوم کر سکتے ہیں کہ حلقہ کتنا اونچا جائیگا، بشرطیکہ آئینی سر کی تمام توانائی حلقے میں منتقل ہو جائے ہم توانائی کے اس بڑے حصے کو نظر انداز کر رہے ہیں، جو حرارت کی صورت میں ضائع ہو جاتا ہے، اگر ہم یہ بھی فرض کر لیں کہ زمین سے ایک معین فاصلہ پر مافوقیہ کشش مستقل ہو، تو بھی حلقہ زبردست فاصلے طے کرے گا، ایک میل تک کا فاصلہ سمجھا خاصہ سمجھا جائیگا لیکن جن حالات کا میں نے ذکر کیا ہے، اُن میں حلقہ اوپر کی جانب ہزاروں میل اڑتا چلا جائیگا، اگر ہم چاند کی گھٹنی قیمت کا

حافظدھین، تو ہم کو معلوم ہو گا کہ وہ اتنی توانائی سے ادب و باریک نگاہی سے کسی نہ واپس آنے کیلئے نکل جائیگا، بیشک کسی  
 ایسی سرگور کی رفتار دنیا قطعاً نامکن ہے، لیکن اس جیسی مثال لینے سے رفتاری جزئی اہمیت نکالنا ہون میں آجاتی ہے،  
 اڑتے ایسی سرگور کی اس مثال سے ہم اس عظیم المقدار توانائی کا اندازہ کر سکتے ہیں، جو جوہر کے اندر پڑان برقیوں میں  
 ہوتی ہے، برقیہ کے مقابلے میں ایسی عظیم اجزہ دیو ہے، لیکن پڑان ایسی سرگور کی توانائی تقسیم قبول کر سکتی ہے، ملا وازین  
 ایک جوہر میں جتنی توانائی ہوگی، اس کو بہت کچھ المضاعف کرنا چاہیگا، تاکہ اوس کے ایک چھوٹے ٹکڑے میں بین جوہری  
 توانائی کی مجموعی مقدار حاصل ہو سکے، مثلاً اگر ہم یہ حساب لگا سکیں، کہ ٹھوس تانبے کے ایک چھوٹے سے مکعب میں جس کا  
 ہر ضلع نصف انچ سے کم ہے، کتنی اندرونی توانائی ہے، تو ہم کو ایک جوہر کی اندرونی توانائی کو ایک لاکھ ہاشم (۱۰۰۰۰۰)  
 یعنی اس کے ساتھ ۲۴ صفر سے ضرب دینا چاہیگا، کیونکہ تانبے کے اس چھوٹے سے ٹکڑے میں جوہر دن کی اتنی ہی تعداد ہے،  
 لیکن جوہر کی اندرونی توانائی کے متعلق جو کچھ کہا گیا وہ غلطی ہے، کیونکہ جوہر کے اندر وہ مقفل ہے، اور اوسکی قیمت  
 کا اندازہ کرنے کیلئے ہم اس کو کسی طرح متاثر نہیں کر سکتے، اودہ کے متعلق اکثر و بیشتر ہماری ہی حالت ہے، لیکن حال ہی  
 میں ہم کو اوس کی ایسی صورتیں ملی ہیں جنہیں فطرت اندرونی توانائی کے اس قفل کو توڑ رہی ہے، جنس جوہر ٹکڑے ہو رہے ہیں  
 اور پڑان برقیوں کو نکلنے کا موقع دے رہے ہیں، جب ہم تابکار اجسام مثل شہرہ آفاق عنصر ریڈیم کا ذکر کریں گے تو یہ مسئلہ  
 اچھی طرح سمجھ میں آجائیگا، یہ تابکار اجسام اتنے اہم ہیں کہ ان کے ذکر کیلئے ایک علیحدہ باب کی ضرورت ہے،  
 اس باب میں اثری توانائی کا خاص طور پر ذکر کیا ہے، اور اثری کی اکثر امواج کو ایک ہی عنوان "فورسے نمبر"  
 کیا ہے، اس منزل پر پہنچ کر مسئلہ فور کیا ہے، تو یہ تفصیل سے بحث کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہوگا،









# گیارہواں باب

## ”نور کیا ہے“

بچپن میں جب ہم سنا کرتے تھے کہ پرین سورج کی کرڑوں کو جمع کرتی ہیں، اودان کو پکا کر شیشے میں بند کر دیتی ہیں، تو ہم اس کو عجیب قہرے کی واو دیا کرتے تھے، اس کتاب کے ابتدائی ابواب پڑھنے سے پہلے غالباً کوئی ایسا قاری نہ ہو گا، جس کو پیشتر سے یہ نہ معلوم ہو کہ نور یا تیرین محض نور کا نام ہے، یا اگر اودہ کے متعلق اُن کے خیالات اتنے معین نہیں ہیں تو کم از کم اتنی واقفیت تو ضرور ہوگی کہ نور کوئی مادی شے نہیں ہے، موجودہ زمانے میں کسی ایسے شخص کو تلاش کرنا جو نیوٹن کے کبھی منظور کو ماتا ہو تو تقریباً ناممکن ہو گا،

اپنی ابتدائی تعلیم کے زمانے میں مجھے یہ سنکر بڑا تعجب ہوا کرتا تھا، کہ نیوٹن دوسرے لوگوں کو اس اعتقاد کی دعوت دیتا تھا کہ ایسے چھوٹے چھوٹے ذرے ممکن ہیں، جو سورج سے نکل کر سورج سے ہمارے پیارے ملک یعنی ہندوستان تک لاکھ میل کی مسافت اٹھ دیتے ہیں، یعنی ایک دقیقہ میں اگر دورہ لاکھ میل فی ثانیہ واقع طالب علمی کی حالت میں یہ سمجھا کرتا تھا کہ یہ مذاق ہو گا، در نہ کمین نیوٹن سا علامہ دہر ایسے ذرات کے وجود کے امکان کو بھی تسلیم کر چکا، اب اگرچہ نیوٹن کا جیسی نظریہ قطعاً متروک ہے، تاہم ایسے جیہوں یا برقیوں کا وجود مانا جاتا ہو، جو نیوٹن کے خیالی جیہوں سے بہت کچھ نئے طبقے ہیں، علاوہ ازیں ہم کو معلوم ہے، کہ یہ ننھے ننھے ذرے تمام بنیات گرم جیہوں سے خارج ہوتے رہتے ہیں، حتیٰ کہ سمیٹو لمب سے بھی خارج ہوتے ہیں، اس لئے سورج سے ان جیہوں یا برقیوں کا ایک مسلسل دھارا نکلتا رہتا ہے، اور ہم دیکھ چکے ہیں

کھلائی گئی کے اندر یہی ذرے ساٹھ ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے صرف سیر ہوتے ہیں، اگر سراسر ساقی یونین کو حال کے شکست شدہ واقعات معلوم ہوتے تو وہ یوں استدلال کرتے کہ ان پرانے ذروں کا بین نجی فضا کے آزاد مدار میں سرگئی رفتار حاصل کر لیا ممکن ہے، یعنی صورت سے زمین تک اون کی رفتار ایک لاکھ چھیالیس ہزار میل فی ثانیہ بھی ہو سکتی ہے، اس قسم کا استدلال مقبول تو تھا، مگر موجودہ تجربات کا متحمل نہ ہونا، ہم کو اب قطعی ثبوت اس امر کا مل گیا ہے کہ یہ پرانے جیسے نو زمین ہیں، اب جو کچھ آتا ہے اس سے یہ امر بالکل واضح ہو جائے گا۔

ہم ان ہی پرانے برقیوں سے خلائی نیون میں تجربہ کر سکتے ہیں، یہ یاد ہو گا کہ یہ برقیہ عینہ کے سب ایک ہونے ہیں، خواہ وہ کسی ذریعے سے بھی حاصل کئے جائیں، تجربہ کرنے سے ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ برقیوں کے ایک سلسلہ میں ذرے کے خواص نہیں ہوتے، ذرہ متکس ہو سکتا ہے، منقطع ہوتا ہے، اور قطب ہو سکتا ہے، یہ اسکی امتیازی خاصیتیں ہیں لیکن پرانے برقیوں میں یہ خواص نہیں ہم لوں کو متکس، منقطع، قطب نہیں کر سکتے، قطب روشنی کا مفہوم تائیدہ باب میں واضح ہو جائے گا۔

بجائے اس کے کہ ہم یونین کے جی خیال کا استخفاف کریں، ہم کو اس کی جود طبع پر افرین کرنا چاہئے، کہ وہوں نے اس قدر قبل ایسے ذرات کے وجود کے امکان کو تسلیم کر لیا جن کے ابعاد بظاہر ناممکن نظر آتے ہیں اور جن کا ایسی عظیم انسان رفتار سے طے مسافت کرنا محال معلوم ہوتا ہے، اگر ہم کسی مصنوعی ذریعے سے ان برقیوں کو ساٹھ ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے تیز تر چلنے پر مجبور نہیں کر سکتے، تاہم جب ریڈیم کے موضوع سے ہم بحث کریں گے، تو ہم کو معلوم ہو گا کہ وہ اپنے اندر سے ایسے برقیہ خارج کرنا ہے، جن کی رفتار ایک لاکھ بیس ہزار میل فی ثانیہ ہوتی ہے، جدا جدا کہ نور کی رفتار کو ظاہر کرتے ہیں، ان سے یہ عدد کس قدر قریب پہنچ گیا، اگر یہ ہم یہ ثابت کر سکتے ہیں کہ یہ پرانے نہیں ہیں تاہم اس میں شک نہیں کہ اگر اٹھارہ صدی کے آغاز میں یہ برقیائی رفتار میں معلوم ہوتیں، تو یونین کے جیسی نظریہ کو اس سے بڑی مدد ملتی، اسکے چل کر کسی باب میں ہم ان اثرات پر بحث کریں گے، جو سورج سے آئے ہوئے پرانے ذروں سے مترتب ہوتے ہیں، فی الحال ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ان کا اندر نہ ہونا بالکل قطعی ہو

ہم کو اب اس میں کوئی شبہ نہیں کہ تو راشری موجوں کا ایک سلسلہ ہے اور جو کچھ ہم نے اس سے پیشتر متحرک برقیوں کے سلسلے میں دیکھا ہے، کہ وہ اشر کو متوج کر کے اس میں متناطیسی اور برقی میدان پیدا کر دیتے ہیں، اسی بنا پر ہم اس امر کے بارے کرنے کے لئے بھی تیار ہو جاتے ہیں، کہ نوک اشری موجیں بھی متحرک برقیوں سے جوڑ دینے لگی ہیں۔

پیشتر کے باب میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ جن اشری موجوں کو ہم سرخ روشنی کہتے ہیں، وہ اس قدر تھیں۔ یا باغیظ و گروہ ایک دوسرے کے پیچھے اس تیزی سے چلتی ہیں، کہ اس خاص قسم کی اشری موجیں اپنی جگہ پر جتنی ہزار سال جاتی ہیں، یہ ظاہر ہے کہ جو شے ایسا سرخ الیہ سلسلہ موجوں کا پیدا کر رہی ہے، وہ خواہ کچھ ہی کیوں نہ ہو اتنا ضرور ہے کہ وہ ایسا انگریز شے خود بھی عظیم الشان رفتار سے منتشر ہوتی ہوگی، جب ہم نے اس کا تصور کیا تھا کہ غوطہ زن ساکن حوض میں موجیں پیدا کر رہا ہے، تو یہ بھی دیکھا تھا کہ جتنی تیزی سے غوطہ زن اوپر نیچے حرکت کرتا تھا اتنے ہی زیادہ موجیں کسی معین فاصلے یا کسی معین وقت میں پیدا ہوتی تھیں، ان اشری موجوں کی شرح اور فی اپنی موجوں کی تعداد چونکہ معلوم ہے، اس لئے باقی حساب لگایا جاسکتا ہے، کہ جس شرح سے ہر وقت کو سرخ روشنی پیدا کرنے کے لئے منتشر ہونا چاہئے، وہ چالیس میل فی ثانیہ ہے، اس میں شک نہیں کہ یہ عدد محض میں نہیں آتا لیکن ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ ایک برقیہ اوہ کے جوہر کے گروہ اگر دگھوم رہا ہے، جیسے کسی سیارے کے گروہ اس کا تابع گردش کرے لیکن ہر ثانیہ کی مدت میں وہ بے انتہا چکر کرتا ہے، یہ کہنا کہ ایک برقیہ فی ثانیہ چالیس میل چکاتا ہے اور دوسرا ساٹھ میل فی ثانیہ صرف اسی کام آسکتا ہے، کہ ایک رفتار کو دوسری رفتار سے مقابلہ کیا جائے،

یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہئے کہ مادے کے تمام جوہر متعدد برقیوں پر مشتمل ہوتے ہیں، جو منظم مداروں میں گردش کرتے رہتے ہیں، اور یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ ہم ان ترتیبوں میں خلل نہیں پیدا کر سکتے، لیکن وہ آزاد ہوتے جوہروں کے گردش کو روک کر دے گروہ کر رہا ہے، وہ خارجی قوتوں سے متاثر ہو جاتے ہیں، کم کسی جسم کو حرارت پہنچاتے ہیں، تو ان گردش کار برقیوں کی رفتار تیز ہو جاتی ہے، کسی جسم کے سرد کرتے وقت معنی یہ ہوئے کہ ان آزاد برقیوں کو آہستہ

گروش کرنے پر مجبور کیا جا رہا ہے، مہوئی تپش پر لوہے، کے ایک ڈھیلے میں سالی تھادہ کی وجہ سے ان برقیوں کی حرکت میں خلل واقع ہوتا ہے، اس لئے انجام کار گروش کی جو شرح پیدا ہوتی ہے، اس سے ان میں بہت طویل مویں وجود میں آتی ہیں، ہم ان کو حرارتی مویں کہتے ہیں، اور ہر موجودہ شے کسی کسی حد تک حرارت کا اشعاع کرتی ہے، لہذا کے ٹکڑے کو گیس سے کوٹ کر پھین توں کو معلوم ہوگا کہ پے در پے ضربوں سے ہم سالمون کو مربع الارفعاش بنا سکتے ہیں اس سے گروش کندہ برقیوں کو اپنی رفتار تیز کرنے کا موقع مل جاتا ہے، ان میں سے بعض بہت بلندہ رفتار حاصل کر سکتے ہیں جن پر وہ ایسی سرعت التاثریثیری مویں پیدا کرتے ہیں، جو ہماری آنکھوں کو متاثر کرتی ہیں، اور جن کو ہم مری روشنی کہتے ہیں، تپش پائی کے نازک آلات کے ذریعہ سے ہم دکھلا سکتے ہیں، کہ بعض برقیے بہتر رفتاروں سے بھی گروش کرتے رہتے ہیں، ان سے جو اثری مویں حاصل ہوتی ہیں، ان کو ہم تاریک حرارت کہتے ہیں، جب لوہے کا ٹکڑا سفید حرارت کو پہنچ جاتا ہے، تو ہم طیف نما کے ذریعہ سے دکھلا سکتے ہیں، کہ اسے برقیے وہ تمام اثری مویں پیدا کر رہے ہیں جن حرارتی طیف بننا ہے، اور علاوہ تاریک حرارتی مویں کے جو طیف کے سرخ حصہ کے اوپر ہوتی ہیں، ہم یہ بھی دکھا سکتے ہیں، کہ درانیغشی روشنی کی اثری مویں بھی تابناک دھات سے خارج ہو رہی ہیں، پس اس سے ظاہر ہے، کہ سفید گرم دھات میں جو ہر لون کے گرد برقیے ایسی رفتاروں سے چکر لگاتے ہیں، جو چالیس سے اسی میل فی ثانیہ تک کی ہوتی ہیں، لیکن ان میں سے بعض بہت بڑی ہیں، اور بعض بہت سریع،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ مادے اور اثر کے امین، گروش کا برقیے ہی درمیانی کڑی ہیں، یہ کقدر حیرت انگیز امر ہے کہ برقیے جیسی بے انتہائی چیزیں جو ہم سے نو کرو تیس لاکھ میل دور سورج میں موجود ہیں، اس پار سے پہنچنا متاثر کرتی ہیں، ہم اس سے بھی آگے بڑھ کر ان گروش کار برقیوں کا خیال کر سکتے ہیں، جو دور دراز ستاروں کے جوہروں سے ملتی ہیں اور جیلون میل کی مسافت طے کر کے ہم کو متاثر کرتے ہیں،

تمام اثری تو جات متحرک برقیوں سے پیدا ہوتے ہیں، اگرچہ نوراوا اشعاعی حرارت گروش کار برقیوں سے پیدا ہوتے ہیں، تاہم ایسی طویل ترین مویں جیسی کہ لاسکلی لفظی میں استعمال ہوتی ہیں جو سوٹے ماروں میں گروش کرنے والے

برقیوں سے نہیں پیدا ہو سکتیں وہ ایسے برقیوں سے پیدا ہوتی ہیں جو برقی دورہ میں ادھر ادھر لہر رہتے ہیں، بہر حال ہم کو اس امر کے بارے میں کوئی دقت نہ ہونا چاہئے، کہ تمام مختلف ائیری موجات نوعیت میں ایک ہیں، صرف ان کے طول مختلف ہیں،

لیکن یہاں یہ اعتراض ہو سکتا ہے، کہ ائیر برقی طبعی موج کی حیثیت سے نور کے متعلق جو کچھ کہا گیا وہ سب خیال آرائی ہے، اگر کسی شخص کا جی چاہے، تو وہ کہہ سکتا ہے کہ چاند سبز پتھر سے بنا ہے، لیکن کوئی اس پر یقین نہ کر سکتا، کیونکہ وہ اپنے دعویٰ کے ثبوت میں کوئی مشاہدات نہیں پیش کر سکتا، پس نور کے برقی طبعی نظریہ کی تائید میں ہمارے پاس کیا شواہد ہیں؟

سب سے پہلے ہم یہ کہیں گے کہ ہم قطعی طور سے ثابت کر سکتے ہیں کہ نور کی بھی وہی رفتار ہے جو برقی طبعی موجوں کی، اور فی الحقیقت سائنس دانوں کو تجرباتی ثبوت سے پہلے ہی اس امر کا یقین تھا، جو وہ ہوا کہ انسان نے مشاہدہ کر کے معلوم کر دیا کہ نور ... ۱۸۶ میل فی ثانیہ کی رفتار سے چلتا ہے، یہ مشاہدہ کس طرح کیا گیا، آگے چل کر بتلایا جائے گا، لیکن مسئلہ یہ کہ ہم برقی طبعی موجوں کی رفتار پیمائش نہ کر سکتے تھے، ہم صرف اتنا ہی بیان کر سکتے تھے کہ ایسی چیزوں کا وجود ہونا چاہئے، باقیہ اس وقت ریاضی دان برقی پیمائش سے یہ حساب لگا چکے تھے کہ اگر ایسی موجیں پائی گئیں تو ان کی رفتار کیا ہوگی، ان حسابات کا نتیجہ ایک ایسی رفتار تھی، جو بعینہٗ رفتار نور تھی، اکثر لوگ جو سائنس سے بہرہ نہیں لیتے، وہ ریاضیاتی ثبوت کے منہ پر سر ہلانے لگتے، لیکن اگر وہ اس موضوع کا گہرا مطالعہ کریں تو ایسا نہ کریں گے،

مسئلہ میں جرمن جامعات میں سے ایک جامعہ کے ہونہار اور نوجوان معلم نے ائیر میں برقی طبعی موجوں کی ساخت اور پیمائش کا ایک طریقہ نکالا، اس وقت یہ معلوم ہو چکا تھا، کہ برقی اخراج مثلاً دو برقیے ہوتے ہیں، ان کے درمیان شرارہ پس پیش یا ہتھکڑی نوعیت کا ہوتا ہے، یہ ہتھکڑیاں ائیر میں موجیں پیدا کر دیتے ہیں، لیکن ان کے وجود کو معلوم کرنے کا ذریعہ کسی کے ذہن میں نہ آتا تھا، کون ایسا ہو سکتا تھا، جو ایسا نازک اور حساس راہیہ درک

جس سبب یہ ظاہر ہوجا کہ گرفت و موہن شناخت کی جاسکین،

ڈاکٹر ہرٹز نے ہرگز نے جن کا ذکر خیر درآچکا ہے اس سوال کا جواب دیا کہ سبب یہ ہے کہ اسے کی ضرورت نہ تھی، صرف تار کے ایک حلقے کی ضرورت تھی، جیسے چھوٹا سا توڑ ہو، اپنے کمرے کے ایک کنارے پر ہرگز نے الہی بچے دلی ترتیب سے برقی شرارے پیدا کئے، اس نے ریاضین کے نظریوں کے بموجب اثر محیط میں برقی طبعی و موہن پیدا کیں، ہرگز نے اس حلقے کو تار میں لیکر جو چوڑی سے زیادہ بڑا نہ تھا، سارا کمرہ چھان ڈالا، اس کو معلوم ہوا کہ تار کے حلقے میں چھوٹے سے توڑ پر شرارے پیدا ہوئے، دوسرے تجربہ کرنے والوں کے ساتھ انصاف مد نظر رکھا جائے، تو یہ کہتا پڑے گا کہ اب تک ہرگز نے کوئی نئی بات نہ دریافت کی تھی، دوسرے سائنس دان بھی بہت کچھ ایسے ہی تجربے انجام دے چکے تھے، خصوصاً لندن کے پروفیسر ول سے سن طاسن نے یہاں کہ ہرگز نے اس کے فلاسٹیک میگزین دیکھنے سے معلوم ہو سکتا ہے،

اس زمانے میں ہرگز کے تجربوں سے کوئی باز پرس پہلے پروفیسر طاسن نے یہ ثابت کیا تھا کہ اگر کسی الہی بچے والے آلے سے کچھ فاصلے پر ایک دوسرے سے قریب دو دروازوں کی گنجائش رکھی جائیں، تو ان میں برقی شرارے پیدا ہوتے ہیں، لیکن جب ہرگز نے کارنامے کا بیان آتا ہے، تو پروفیسر طاسن یوں رقمطراز ہوتے ہیں، یہ میرے وہم و گمان میں بھی نہ تھا کہ یہ شرارے اس امر کی شہادت ہیں، کہ برقی موہن فضا میں گزر رہی ہیں، یہ ہرگز کا انکشاف تھا، وہ محض تفریحاً کمرے میں شراروں کو دیکھ رہے تھے، بلکہ انھوں نے وہ موہن دریافت کیں، جہاں شرارے پیدا ہوتے تھے، اور ہر اپنے آلے (حلقہ تار) کو صحیح وضع میں رکھ کر ان کی شناخت کی:

فی الحال جس چیز سے ہم کو بچپی ہے، وہ ان موجوں کی پیدائش ہے جب ہرگز کو معلوم ہوا کہ یہ غیر مرئی برقی موجیں شناخت کی جاسکتی ہیں، تو اس نے ان کی پیدائش کا بھی جلد انتظام کر لیا، اس نے اپنے کمرے کی دیوار میں دھات کی

۱۵ (DR. HEINRICH HERTZ) (۱۸۵۷ء - ۱۸۹۴ء) مشہور و معروف جرمن پروفیسر فزکس کی بنیاد داسی

کے تجربوں نے ڈالی، (مترجم)

ایک بڑی چادر چڑھائی اور پچھ اس پر برقی موجیں پڑائیں تاکہ وہ دھیمی کی دھیمی ہی منعکس ہوں، یہ ایک مسئلہ ہے کہ جب کسی قسم کی موجی حرکت اپنے تئیں منعکس ہوتی ہے، تو منسلک موجیں اصل موجوں سے متداخل ہوتی ہیں، اور وہ موجیں پیدا کرتی ہیں جن کو قائم موجیں کہتے ہیں تفصیلات کے بغیر ہم ایہ پرکھنا کریں گے کہ تداخل میں ایسے نقاط پیدا ہو جاتے ہیں، جہاں ایک موج دوسری موج کی بالکل تعدیل کر دیتی ہے، یہ عقودی نقطہ یا عقدہ کہلاتے ہیں، اور یہ دکھلایا جاسکتا ہے کہ ہر دو عقودی نقطوں کا درمیانی فاصلہ طول موج کا ٹھیک نصف ہوتا ہے پس اب ہم سمجھ سکتے ہیں کہ جب ہر تڑنے یہ دیکھا کہ کرسے میں دو واضح مقام ایسے ہیں، جہاں اس کا لاشہ ساخت برقی شذرہ انگیز یا موج آفرین کا جواب نہیں دیتا، تو گویا اس نے ایسے دو عقودی نقطے معلوم کر لے، جیسے کہ اوپر بیان کئے گئے ہیں اس کو یہ معلوم ہو گیا کہ ایسے دو مقاموں کے درمیان فاصلہ ان برقی موجوں کا ٹھیک نصف تھا، جو دھاتی چادر پر واقع ہو کر منعکس ہو رہی تھیں، اس طریقے سے ہر تڑنے برقی موجوں کے طول کی پیمائش کی۔

ہر تڑ کو یہ معلوم تھا کہ موج آفرین آئے میں برقی امترادات کی شرح کیا ہے، اس لئے موجوں کے طول معلوم ہو جانے کی صورت میں یہ دریافت کرنا بالکل آسان تھا کہ یہ موجیں کس رفتار سے روان ہوتی ہیں، مطلب کو واضح کرنے کے لئے ہم تھوڑی دیر کے لئے پتہ تالاب والی تمثیل لیتے ہیں، غوط زن کے ذریعہ سے میں دو موج فی ثانیہ کے حساب سے موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کر سکتا ہوں، اس لئے مجھ کو یہ معلوم رہے گا کہ ایک ثانہ میں موجی حرکت جتنا فاصلہ طے کرے گی، وہ ٹھیک ٹھیک دو موجوں کے طول کے مساوی ہوگا، اب کوئی شخص ان موجوں کی پیمائش کر رہا ہے جن کو میں پیدا کر رہا ہوں، اور مجھ کو اطلاع دیتا ہے، کہ ہر موج ٹھیک ٹھیک ایک انچ ہے پس میں یہ کہہ سکتا ہوں کہ موجی حرکت ایک ثانہ میں دو انچ کا فاصلہ طے کر رہی ہے، بلاشبہ یہ ایک خیالی مثال ہے، لیکن اسی سے یہ واضح ہو جائے گا، کہ ہر تڑنے فی ثانیہ پیدا شدہ موجوں کی تعداد ایک موج طول ہو جانے پر کیونکر شرح مسافت کا حساب لگایا ہوگا اس کے حساب سے رفتار ۴۰۰۰۰۰ میل فی ثانیہ ٹھہری، اس طرح ریاضتیں نے جو اس سے پہلے حسابات لگائے تھے، ان کی تصدیق ہو گئی، اس طرح ہر تڑنے بن ثابت کر دکھایا کہ برقی موجوں کی وہی رفتار



مسافت ہوتی ہے، جو مری روشنی کی موجوں کی،

ہرگز کے برقی موجوں کی رفتار دریافت کرنے سے کوئی دو سو برس پہلے رفتار نور دریافت کی جا چکی تھی بغیر اپنی  
 کی مدد کے صحیح طریقہ کی تشریح مشکل ہو گئی، لیکن ممکن ہے، کہ ذیل کی تقریر سے کوئی منہمک پیدا ہو سکے کوئی ڈھائی سو  
 برس گزرے کہ فلکیوں نے مشتری کے توابع میں سے ایک تابع کی حرکات میں بظاہر بے ضابطگی دیکھی فلکیوں نے تفہیم  
 تیار کی جس سے معلوم ہوتا تھا کہ وہ تابع فلان وقت کمان ہو گا لیکن توقع کے بموجب وہ تابع نہ چلتا تھا، سال بھر میں  
 ایک وقت تو وہ اپنے تقویمی وقت سے کوئی پاؤ گھنٹہ پیچھے رہا، حالانکہ چھ ماہ پیشتر وہ اسی وقت پر قائم تھا، اب یہ مسئلہ  
 فلکیوں کے لئے چیتان بن گیا، کسی کے خیال میں یہ نہ آتا تھا، کہ اس تابع کی رفتار میں سال میں ایک دفعہ کی ہوجاتی تھی  
 اور پھر چھ ماہ بعد وہ اپنی اصلی رفتار پر عود کرتا تھا، اب ہم یہ تابع، اپنے سیارے کے گرد گردش کرنے میں ششماہی کے اختتام  
 پر ہمیشہ سولہ دقیقہ اور تیس ثانیہ دیر کر کے غروب ہوتا، یہ بھی طرح معلوم تھا کہ مشتری ہم سے بہت دور ہے، یعنی  
 کوئی پچاس کروڑ میل، مشتری سے زمین تک آنے میں روشنی خواہ کتنا ہی وقت کیوں نہ لے، وہ مدت ہمیشہ ایک ہی رہنا  
 چاہئے، یہ اس صورت میں صحیح ہو گا، جبکہ مشتری اور زمین کے درمیان فاصلہ ایک ہی رہے، مگر ہویں صدی کے ان  
 فلکیوں کو یہ معلوم تھا کہ یہ فاصلہ ایک سنہن رہتا، اگر مشتری سورج کے گرد اپنے دور دراز مدار میں ایک زبردست چکر  
 لگاتا ہے، تو ہماری زمین اسی دوران میں اپنے تصویر بردار کے کوئی باؤ چکر لگاتا رہتی ہے، پس سال میں ایک وقت ہم کو مشتری  
 سے نزدیک ہونا چاہئے اور چھ ماہ بعد وہ زجب ہم اپنے مدار کے اس پار مشتری سے دور ہون گے تو اس کی روشنی  
 کو ہم تک آنے کیلئے ہمارے مدار کا ذائد قطری فاصلہ بھی طے کرنا پڑیگا، یہ صورت اس وقت نہ ہوگی، جب کہ ہم اپنے  
 مدار میں مشتری سے نزدیک ترین مقام پر ہوں گے، ہم تب جانتے ہیں کہ سورج سے ہمارا فاصلہ کوئی ۲۰ کروڑ  
 لاکھ میل ہے، اس لئے ہمارے مدار کا قطر اس کا دو یا تین ۸۰ کروڑ ۶ لاکھ میل ہو گا، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ ان فلکیوں نے ششماہ  
 سے دریافت کر لیا تھا کہ مشتری کا تابع بظاہر سولہ دقیقہ چھ تیس ثانیہ پیچھے رہتا ہے، پس ان پر یہ واضح ہو گیا کہ مشتری  
 کی روشنی زمین کا مدار طے کرنے میں یہ مدت لیتی ہے، یہ مدت تقریباً ۱۰۰ ثانیوں کے مساوی ہے، اس درمیان میں

روشنی، اگر دور ۶۰ لاکھ میل طے کر چکی ہو اس لئے اب ایک ثانیہ میں فوراً کھٹے کردہ فاصلہ دریافت کرنے کے لئے ہم کو بین  
کاغذ کی ضرورت نہیں، ہم کو صرف ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ میل میں سے آخری تین صفر کاٹ دینا بین میں معلوم ہوا کہ روشنی کی رفتار  
۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ میل فی ثانیہ ہے، یہ ایسی عظیم الشان رفتار ہے کہ ہمارے پیارے پر ایک مقام سے دوسرے بعد مقام تک  
روشنی آنا فائز جاتی معلوم ہوتی ہے،

یہ امر عجیب سے خالی نہیں ہے، کہ گلیلیو نے ایک فاصلے پر چراغ کو بند اور کھول کر روشنی کی رفتار دریافت کرنا  
چاہی تھی لیکن جیسا کہ ہم کو توقع ہوئی چاہئے کوئی نتیجہ برآمد نہ ہوا، البتہ ایسے طریقے بھی ممکن ہیں جن سے روشنی کی رفتار  
براہ راست دریافت کیجا سکے، تفصیلات میں گئے بغیر اس قسم کے ایک تجربے کا اصول بیان کرنا باعث وحشی ہوگا، ایک  
ثقبہ کو نہایت تیزی سے بند کرتے اور کھولتے ہیں، تاکہ روشنی کی ایک شعاع ثقبہ میں سے نکل کر ایک مقررہ فاصلہ پر کھلے  
ہوئے آئینے پر پڑے، اور منعکس ہو کر پھر ثقبہ پر آئے، جہاں وہ داخل ہو کر چشمہ کے ذریعے سے دیکھی جا سکتی ہے، اگر روشنی کی  
اشاعت آٹافان ہو کر تھی تو منعکس شعاع ہر صورت میں ثقبہ میں داخل ہو جاتی، خواہ تیزی سے گھما کر سوراخ بند کیا جاتا، ثقبہ  
کو کھولتے اور بند کرنے کی ایک بہت سادہ ترکیب ایجاد کی گئی، یہ تصور کرو کہ ایک قرص ہے جس کے کنارے کنارے چھوٹے  
چھوٹے سوراخوں کی ایک قطار ہے، جو اس میں کٹے ہوئے ہیں، فی الحقیقت ایک دندان دار سپرہ استعمال کیا جاتا ہے یہ  
قرص کچھ اس طرح ترتیب دی جاتی ہے، کہ سوراخ بالترتیب ثقبہ کے سامنے سے گزرتے ہیں، اگر قرص کو تیز رفتار سے  
گردش دی جائے تو ثقبہ نہایت تیزی سے کھلے گا، اور بند ہوگا، اگر ثقبہ سے آئینے تک جانے اور آنے میں روشنی کو کچھ وقت  
صحت ہوتا ہی ہے، تو قرص کی ایک مسین رفتار گردش پر فوری موجیں ثقبہ پر اس وقت ٹوٹیں گی جب کہ وہ بند ہوگا، جیسا کہ  
صورت ہوگی تو چشمہ میں کوئی روشنی نہ دکھائی دیگی، بعد ازاں گردش کی رفتار اتنی بڑھا دی جائے کہ منعکس روشنی واضح روشنی  
کے سوراخ کے برابر والے سوراخ میں سے ہو کر ثقبہ میں داخل ہو جائے، تو ظاہر ہے کہ جتنی دیر میں روشنی ثقبہ سے ٹپٹ  
ہمک اگئی، اور آئی اتنی دیر میں قرص کا کاندہ ایک سوراخ سے دوسرے سوراخ تک اس کی مسافت طے کر گیا، قرص کی  
اس خفیف حرکت کی مدت کا حساب قرص کی گردش رفتار سے آسانی لگایا جا سکتا ہے، یہ ہم کو وہ مدت معلوم ہوگئی،

جو روشنی نے ثقیب سے آئینہ تک کی مسافت طے کرنے میں صرف کی، اس سے بھی رفتار ٹھیک ٹھیک ۸۶۰۰۰ میل فی ثانیہ نکلتی ہے، دیگر تجربہ کرنے والوں نے رفتار نور کی پیمائش کے اور طریقے بھی نکالے ہیں، لیکن جلد نتائج ۱۸۵ ہزار اور ۱۸۶ ہزار میل فی ثانیہ کے درمیان حاصل ہوتے ہیں،

جب ہم کو یہ اطمینان ہو گیا کہ بیان کردہ رفتار نور میں قیاس کو دخل نہیں ہے، تو یہ دیکھنا باعثِ وحشی ہو گا کہ ان موجوں کا طول کیونکر پیمائش کیا جاتا ہے، جو پانچ کاتیس ہزار وان حصہ طول میں بتلائی جاتی ہیں، ممکن ہے کہ کسی کو خیال ہو کہ یہ ان لوگوں کا کام ہے، جو عناصر ریاضی میں درخور کھتے ہیں، لیکن خوش قسمتی سے ایسا نہیں ہے، یاد ہو گا کہ ڈاکٹر طلاس نیک، جو لندن کے مہند شاہی میں فلسفہ طبعی کے پستے پروفیسر تھے، وہی نور کے اثری موجی نظریہ کے بانیوں میں سے تھے، ان کا ایک مشہور تجربہ یہ تھا کہ دو ذریعہ موجوں کو اس طرح متداخل کر سکتے ہیں، کہ اگر ایک پیدا ہو جائے، نیک نے ایک رنگ روشنی مثلاً سرخ روشنی کی ایک بار ایک شمع لی تاکہ تمام اثری موجیں ایک ہی طول کی ہوں، اس سرخ شمع کے راستے میں ان دونوں نے ایک پردہ عائل کر دیا، اور پردے میں دو بہت باریک باریک اور پاس پاس سوراخ کر کے روشنی کو صرف ان ہی سوراخوں میں سے گزرنے دیا، اس لئے پردہ کی دوسری جانب سے سرخ روشنی کی دو پتی پتی شمعیں بہت ہی قریب کے دو سوراخوں سے نکلنے لگیں، ان سوراخوں کی روشنی کو ایک سفید پردے پر لگایا، اب توقع تو یہی ہو گی کہ پردے پر سرخ روشنی کی دو شمعوں سے مرکب ایک واضح نظر آئے، لیکن نیک نے اس کے علاوہ کچھ اور بھی دیکھا، پردے پر جو خیال تھا، اس میں باری باری سے سرخ اور سیاہ پتیاں تھیں، یا بالفاظ دیگر تارکی کی چٹان تھیں، جب دو ذریعہ میں سے ایک سوراخ بند کر دیا جاتا تو پردے پر صرف سرخ رنگ کا ایک دھبہ ہوتا، لیکن جب ایک روشنی ان دونوں سوراخوں میں سے بیک وقت گزرتی رہی، یہ تار ایک پتیاں نظر آتی رہیں، نیک نے اس تجربے کے نتیجہ کو نور کے موجی نظریہ کے ثبوت کے طور پر استعمال کیا، اگر نوٹن کا یہی نظریہ صحیح ہو تو نور ذروں کی دو شمعوں کو ملکر سنرا نورانیت پیدا کرنی چاہئے، بالفاظ دیگر اگر تم شے کو شے میں جمع کر دو، تو وہ لاشے نہیں ہو سکتی، لیکن اگر روشنی کی دو ذریعہ شمعیں مادی ذروں سے مرکب نہ ہوں، بلکہ کسی واسطے میں صرف موجی حرکت ہوں تو یہ سمجھ میں آجائے گی بات ہے

کہ ایک موج دوسری موج سے اس طریقہ پر متداخل ہو کر نقطہ تداخل پر تار ایک پٹیاں پیدا کر دے،  
 اسی سادے سے تجربے کی بدولت نیگ نے نارنجی روشنی کے طول موج کی پیمائش کر لی یہ تصور کر لو کہ موجوں  
 کا ایک منفرد سلسلہ سورخ نمبر ۲ سے گذر رہا ہے، اور پردے پر جا کر ایسے نقطے پہنچتا ہے، جو سورخ کے عین محاذ میں  
 اور ایک دوسرا سلسلہ سورخ نمبر ۲ سے گذر رہا ہے، اور پردے کے اسی نقطے پر جا پہنچتا ہے، ظاہر ہے کہ وہ نقطہ  
 دوسرے سورخ کے عین محاذ میں نہیں ہو سکتا پس معلوم ہوا کہ جو موجیں سورخ نمبر ۲ سے گذرین گی، ان کو پہلے سورخ  
 میں سے گذرنے والی موجوں کے مقابلے میں قدرے طویل تر مسافت طے کرنا پڑے گی، اگر یہ دونوں موجیں  
 پہلی تار ایک پٹی پر ملین تو گویا وہ ایک دوسرے سے متداخل ہیں، پس ایک موج دوسری موج سے ٹھیک نصف  
 طول موج پیچھے ہونی چاہئے پس ان موجی سلسلوں کے طولوں میں فرق ٹھیک ایک نصف طول موج ہو گا، نیگ  
 نے ان ہر دو فاصلوں میں اس قلیل فرق کی پیمائش کر ہی ڈالی تو معلوم ہوا کہ یہ فرق  $\frac{1}{2}$  انچ کا اتنی ہزارواں حصہ ہے،  
 پس سورخ روشنی کے نصف طول موج کی یہ پیمائش ٹھہری، بنا بریں سورخ روشنی کی موجیں طول میں  $\frac{1}{2}$  انچ کا پانچ  
 ہزارواں ہوں، اسی طرح طیف کے دیگر رنگوں کی پیمائش ممکن ہے، ان طولوں کی مفصل فہرست ضمیمہ نمبر ۳ میں  
 ملے گی،

ہم نے مرنی روشنی کا یہ تصور قائم کیا ہے کہ وہ انفری موجیں ہیں، جو مادہ کے جو سروں کے گرد گردش کر رہے  
 برقیوں سے پیدا ہوتی ہیں، ان تصویر انفری موجوں کے پیدا کرنے کا خاص طریقہ ہمارے پاس یہ ہے، کہ کسی شے کو  
 اعلیٰ تپش تک گرم کر دیں، لیکن باوجود اس امر کے ہم مصنوعی روشنی کے کفایت شارانہ طریقوں کا ذکر سنتے ہیں،  
 واقعہ یہ ہے تمام طریقے مضحک طور پر اسراف آمیز ہیں، خیال کرو کہ ایک شخص کوئی مفید شے تیار کرنا چاہا ہے، اور اسے  
 زیر تیاری کے ہر دس پونڈ کے لئے اس کو بے کار ذیلی حاصلوں کے یا ایسی اشیاء کے جن سے کچھ بھی حاصل ہونا نہیں  
 فوے پونڈ پیدا کرنا پڑیں، کسی نے اب تک ایسا اسراف آمیز ہستی عمل نہ سنا ہو گا، البتہ جب ہم مصنوعی روشنی تیار کرتے  
 ہیں تو یہی تھیل مادی آتی ہے، غالباً اس سے بہتر تھیل یہ ہوگی، کہ ہم کسی مزدوروں کے آجر کا خیال کریں، جو

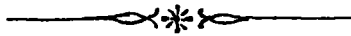
نونی مفید کام لینا چاہتا ہے، تجربہ سے اس کو معلوم ہے، کہ کام کو پورا کرنے کے لئے سو آدمیوں کی ضرورت ہے، لیکن اس کو اس سے بھی آگہی ہے، کہ جو کام وہ لینا چاہتا ہے، وہ دس آدمی بھی انجام دے سکتے ہیں، بشرطیکہ اون کو طریقہ کار معلوم ہو، ہم مصنوعی روشنی پیدا کرنے کے لئے گیس جلاتے ہیں، ہم ایک خاص طول کی اشعری موجیں پیدا کرنا چاہتے ہیں، لیکن ایسا کرنے سے ہم صرف تین فی صدی موجیں حاصل کر سکتے ہیں، بقیہ سٹانوس فی صدی موجیں ہمارے مطلب کی نہیں، اور ہم بغیر ان کے بھی کام چلا سکتے ہیں کیونکہ وہ صرف ایک حرارت کی موجیں ہیں، اشعری موجیں پیدا کرنے والا کوئی جسم جتنا زیادہ گرم ہوگا، مفید موجوں کا تناسب بھی اتنا ہی زیادہ ہوگا، لیکن برقی قوسی لہروں سے بھی ہم دس یا پندرہ فی صدی سے زیادہ استعداد حاصل نہیں کر سکتے، مصنوعی روشنی کے طریقہ کار میں ہم ایک حد تک سورج کی نقل کرتے ہیں، کیونکہ سورج بھی صرف تیس فی صدی مرئی نوری موجیں پیدا کرتا ہے، باہر فطرت میں کوئی چیز اسٹاکان نہیں باقی، بقیہ ستر فی صدی اس ستارے پر زندگی قائم رکھنے اور کیمیاوی تغیرات پیدا کرنے کے لئے ہم کو درکار ہیں، اگر ہم فطرت کی نقل کر سکیں جیسا کہ وہ جگنو میں روشنی پیدا کرتی ہے، کہ تقریباً تمام اشعری موج مرئی روشنی کی صورت میں ہوتا ہے، اور کوئی موجیں تاریک حرارت کی پیدا نہیں ہوتیں، تو ہم بڑے پیمانے پر تئوری پیدا کر سکتے، جگنو کی نورانیت کے ذکر کے سلسلے میں سرائیور لاج کا قول ہے، کہ اگر ہم فطرت سے اس راز کو چھل کر سکیں، تو ایک بچہ ایک ہسپتہ کہ گما کر اتنی توانائی پیدا کر سکتا ہے، کہ سارے برقی دورہ کو روشن کر دے، ۱۱

ہم دیکھ چکے ہیں کہ ستر فی صدی برقی ذرائع سے اشعری موجیں پیدا کر کے کیونکر ان کی شناخت اور پیمائش کی، لاسکی تلفرائی میں یہ معمول ہو گیا ہے کہ برقیون کو کسی برقی دورہ میں ادھر ادھر حرکت دیکر یہ اشعری موجیں پیدا کرتے ہیں، ہم بھی انہیں کر چکے ہیں کہ یہ موجیں مرئی روشنی تو صرف اس امر میں مختلف ہیں کہ یہ طویل ترین ہیں، اگر ہم کو مرئی روشنی کی قصیدہ موجیں پیدا کرنا ہو تو ہم ان برقیون کی حرکت میں سرعت پیدا کر دینا چاہتے ہیں، لیکن ہماری دقت اسی میں ہے، برقی امپہزازوں سے جو قصیدہ ترین اشعری موجیں ہم پیدا کر سکتے ہیں، وہ طویل میں انچ کا تقریباً چھٹا حصہ ہو، حالانکہ ایک انچ میں ہم کو کوئی تیس ہزار موجیں

جمع کر دینا چاہئے تاکہ ہمارے آلات بصارت کو وہ متاثر نہ کر سکیں، فطرت یہ کرتب کرتی ہے، لیکن اس کیلئے وہ برقیوں کی سادہ سی پیشی حرکت کام میں نہیں لاتی، وہ برقیوں کو اپنے جوہر دن کے گرد گردن ادبوں مرتبہ فی ثانیہ گردش دیتی ہے، اس سے ظاہر ہوا کہ ہم کو برقیوں میں یہ شدید گردش حرکت پیدا کرنا چاہئے، تاکہ ہم مصنوعی روشنی بغیر اس زبردست نیار کے پیدا کر سکیں، جو آجکل جین انگیر کرنا پڑتا ہے۔

ممکن ہو کہ بہتوں پر یہ امر روشن نہ ہوا، چونکہ ہم کو گرم کر کے مصنوعی روشنی کی پیدائش میں اس قدر زبردست نیار کیونکر واقع ہوتا ہے، جب ہم کسی جسم کو گرم کرتے ہیں، تو ہم اس کے سالمون میں ایک توج پیدا کر دیتے ہیں، سالمون کے درمیان لگاتار تصادم جوہروں کے گردش کو آواز داند گردش کرنے سے باز رکھتے ہیں، اسلئے ہر رفتار سے حرکت کرنے والے برقیہ موجود ہو جاتے ہیں، اُن کا ایک بڑا تناسب صرف ایسی رفتار حاصل کرتا ہے جس پر تاریک حرارت والی موجیں پیدا ہوتی ہیں، اور صرف ایک بہت ہی قلیل تناسب، رفتار حاصل کرتا ہے جس پر مری روشنی پیدا ہوتی ہے، ہم چاہتے ہیں وہ یہ ہے کہ تمام کے تمام برقیہ اعلیٰ رفتار سے گردش کریں،

تبع برقیوں کی رفتار میں تغیرات کی ضرورت نہیں، کیونکہ ہم یہ تصور کر سکتے ہیں، کہ گردش کرنے والے برقیوں کے حلقہ پر ایک استہزازی حرکت داخل کر دی گئی، لیکن اول الذکر مفہوم سادہ تر ہے، اور غلط فہمی کی توجیہ کرتا ہے۔ تعلیق :- نور کے برقیہ نظریے کی بحث میں میں نے مضمون پر تاریخی نقطہ نظر سے بحث نہیں کی، لیکن چونکہ یہ دیکھی سے خالی نہیں، اس لئے ہفیمہ نمبر ۲ میں میں نے ایک مختصر تاریخی تذکرہ درج کر دیا ہے۔



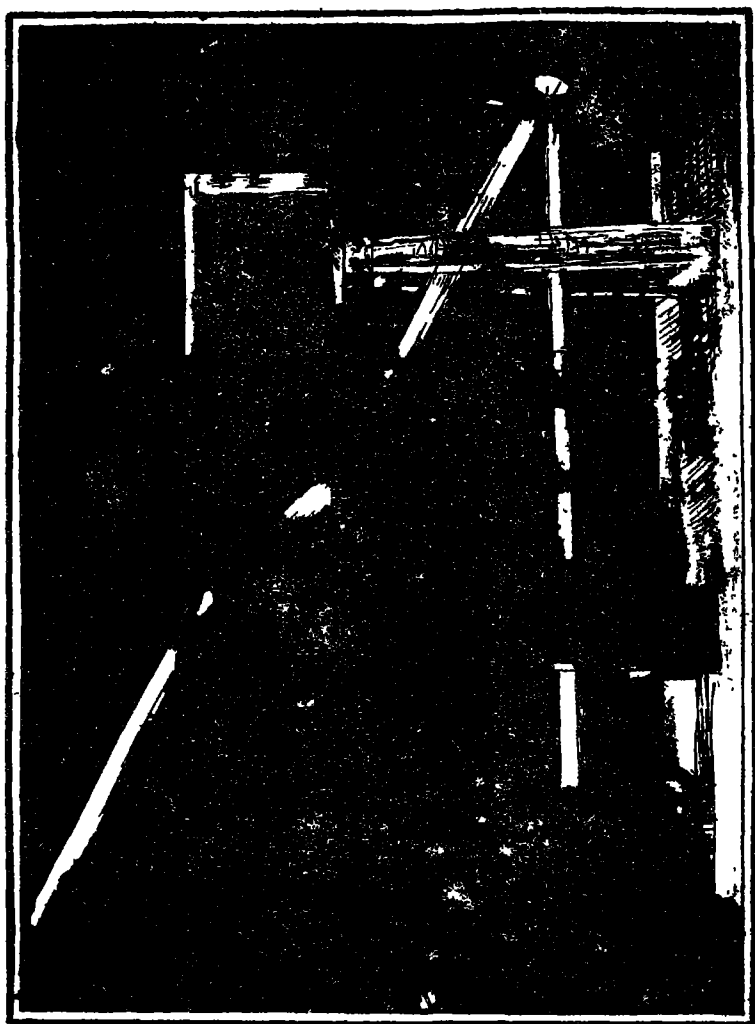
# بارہواں باب

## نور کا مزید بیان

گزشتہ باب میں یہ بتایا جا چکا ہے کہ اس بیان میں مطلق شہر نہیں کہ تاریک حرارت کی موجیں اور برقی موجیں دراصل غیر مرئی نوری موجیں ہیں، اور ان کا فرق صرف اون کے موجی طول میں جو یا بالفاظ دیگر متواتر موجوں کے درمیانی فاصلے میں،

ہم معمولی نور کے بعض خواص کے اس قدر عادی ہو گئے ہیں، کہ ہم ان سے بغیر غور کئے گزر جاتے ہیں، سم دیکھتے ہیں کہ روشنی ہمارے چاروں طرف کی چیزوں پر پڑتی ہے، لیکن ہم کبھی اس امر پر غور نہیں کرتے کہ یہ چیزیں ہم کو اس وجہ سے دکھائی دیتی ہیں، کہ وہ واقع ہونے والی چند موجوں کو منعکس کر دیتی ہیں، اور یہی منعکس اشعری موجیں ہماری آنکھ میں داخل ہوتی ہیں، ہر شخص اس امر سے بخوبی آگاہ ہے، کہ روشنی منعکس ہو سکتی ہے، روشنی کی ایک دوسری خاصیت جس کو ہم میں سے غافل ترین نے بھی ضرور ہی دیکھا ہو گا، یہ ہے کہ وہ اپنے طبعی مستقیم راستے سے مٹائی بھی جاسکتی ہے، ایک سیدھا قلم ترچھا کر کے تھوڑا سا پانی میں رکھا جائے اور تھوڑا سا باہر رہے، تو بالکل خمیدہ معلوم ہوتا ہے، روشنی کی اس خمیدگی یا انعطاف کو منحنی مقابل کی تصویر بہت صاف طور پر دکھاتی ہے،

ایک تیسری خاصیت نور کی اس کا مقطب ہونا ہے، اگرچہ اس خاصیت کا نام کسی قدر پر اسرار معلوم ہوتا ہے، اور ممکن ہے کہ اس سے کسی کو یہ گمان ہو کہ یہ مضمون بہت ادق ہو گا، تاہم فی الحقیقت وہ بہت سادہ ہے،



شماره ۳۶





سمندر کی موجیں صرف زیرِ وزر یا انتصابی سمت میں مرتعش ہو سکتی ہیں، کیونکہ وہ ایک چڑی افقی سطح میں واقع ہوتی ہیں، لیکن ایشری موجیں کسی سطح پر واقع نہیں ہوتیں، بلکہ ٹھیک ایشری سمندر کے قلب میں، اسلئے زیرِ وزر کے ان کے لئے کوئی منفی نہیں، ایشری موجیں جیسے ایک زاویہ پر مرتعش ہوتی ہیں، ویسے ہی وہ کسی دوسرے زاویہ پر بھی مرتعش ہو سکتی ہیں،

بعض اغراض کے لئے ایشر کو ایک عظیم الجثہ جیلی تصور کرنے میں سہولت ہوتی ہے، ایک ایسی معمولی جیلی کا تصور کرو، جو دسترخوان پر پیش کی جاتی ہے، اس میں یہ اور فرض کر لو کہ تجربہ کے اغراض کیلئے باورچی نے ایک بہت بڑی اور مضبوط جیلی تیار کی ہے، اگر ہم دو لمبی سلائیان جیلی میں کھونس دیں، اور ایک کو دوسرے سے کچھ فاصلے پر رکھیں، تو جب کسی سلائی میں ارتعاشی حرکت پیدا کی جاتی ہے، تو دوسری سلائی بھی وہی حرکت قبول کر لیتی ہے، جیلی ایک سلائی سے دوسری سلائی تک توانائی لی جاتی ہے، ہم نے خود جیلی کے اندر موجی حرکت پیدا کر دی ہے، اب حرکت خواہ زیرِ وزر یا پس پیشی ہو، دونوں سلائی ہیں، اور فی الحقیقت حرکت ہر زاویہ پر ممکن ہے،

جب معمولی نوری موجیں کسی گرم شدہ جسم سے خارج ہوتی ہیں، تو ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ جہان لان برقیوں سے پیدا ہوتا ہے، جو جوئرن کے گرد گردش کرتے رہتے ہیں، اور یہ سب کی سب ہر قیمت کے زاویہ پر واقع ہون گی، اس لئے تمام ایشری موجوں کو کسی ایک خاص سمت میں مرتعش تصور کرنا مشکل ہوگا، نور کی تعظیم کے یہی معنی ہیں کہ تمام موجوں کو مقید کر لیا گیا ہے، صرف ان موجوں کو چھوڑ دیا گیا ہے، جو کسی خاص سمت میں مرتعش ہون ذیل کی تمثیل سے غائبانہ موضوع بالکل واضح ہو جائیگا،

فرض کر دو کہ ایک وحشی جانور کسی ایسی اونچی دیوار کے قریب آ رہا ہے، جس میں آدورفت کا راستہ صرف ایک طویل انتصابی تنگی ہے، وہ اتنا چوڑا ہے کہ وہ جانور اس میں سے سیدھا جا سکتا ہے، اگر یہ خیالی جانور ادھر ادھر مل کھارہا ہو اور اپنی اس پہلو پہلو حرکت کو روکنے پر قادر نہ ہو، تو ظاہر ہے، کہ جب وہ تنگ دروازہ پر پہنچے گا، تو اس کی مزید گام زنی قطعاً رک جائے گی، لیکن اگر اس وحشی میں یہ خط پیدا ہو جائے کہ برابر اوپر نیچے اچھلتا کودتا، آگے کی طرف بڑھنے

تو تنگ انتصابی دروازہ اس کے راستے میں کوئی رکاوٹ نہ پیدا کر سکا۔ اگر ایسے وحشوں کا ایک گھمائیسی دیوار کی طرف بھٹکایا جائے جس میں متعدد اونچے تنگ دروازے ہوں تو ظاہر ہے کہ صرف وہی جانور اس میں سے نکل سکیں گے جن میں انتصاباً جست خیزی کی قابلیت موجود ہے۔ اس لئے دیوار کی دوسری جانب جانوروں کا چھوڑا ہی گھمائیسی بچکا لیکن سب کے سب انتصاباً حرکت کرتے ہوں گے۔

اس مثال دشت میں جانور کی موجی حرکتوں کی تعبیر میں، دیوار حائل سے اپنے انتصابی دروازوں کے ایک قسم کی انشائیہ تعبیر ہے جس میں سے سب سے زیادہ مردود قلی جوہر ٹولین ہے۔ اس قسمی جوہر کی ایک فاش نور کے لئے وہی کم رکھتی ہے، جو ہماری مثال میں انتصابی دروازوں والی دیوار ان خطی جانوروں کے لئے رکھتی ہے، ہم صرف ان ہی موجوں کو ٹولین میں سے گذرنا تصور کرتے ہیں، جن میں انتصابی حرکت ہے پس جو روشنی گذر کر نکلتی ہے، وہ صرف ایک مین سمت میں مرتش ہے، ہم یہ کہتے ہیں کہ جو روشنی ٹولین میں سے گذر رہی ہے، وہ مقطب ہو گئی ہے۔ تقطیب نور کے متعلق یہ تمام بیانات پادرمہ معلوم ہوتے ہیں، اب یہ کیونکر کہیں کہ دراصل ایسا ہی وقوع میں آیا جو ہم تو کوئی فرق نہیں پاتے،

تھوڑی دیر کے لئے ہم پھر مذکورہ بالا مثال کو لیتے ہیں، اب ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ دیوار سپرو گھمائی گئی ہے، جس سے دروازے افقی وضع میں آگئے ہیں، یا ہم مثال کو زیادہ مکمل کر سکتے ہیں، اگر ہم یہ تصور کریں کہ ایک اونچی دیوار ہے، جس میں دروازے متعدد افقی کھافوں کی صورت میں ہیں، ان حالات میں انتصابی جست خیزی حرکت والے جانور نہ گزرنے پائیں گے، ان کا راستہ قطعاً مسدود ہو جائے گا، لیکن جو جانور بل کھاتے جا رہے ہیں، وہ بل کھاتے ہوئے ان وسیع افقی کھافوں یا دروازوں سے گذر جائیں گے، اب دونوں قسم کے خطی جانوروں کے راستہ روکنے کی تدبیر ہمارے ہاتھ آگئی،

لے (TAUR MALINE) اس سنگ لایٹ کو کہتے ہیں، جو میکافوش منیکون کے پھر یا شیشے کی کاہنج کی جانچ کے لئے استعمال کرتے ہیں، (مترجم)

اگر اولاً ہم گلے کو حسب سابق انتصابی دروازوں میں سے ہنگامین تو صرف وہی جانور گذر پائیں گے جنہیں انتصابی حرکت ہو، اب ان اچھلتے کودتے جانوروں کو ہم دوسری دیوار کی طرف ہٹکاتے ہیں جس میں افقی دروازے ہیں، ان میں اب کوئی نہ گذر سکے گا نتیجہ یہ ہوگا کہ دوسری دیوار کی وجہ سے کوئی جانور بھی نکلنے نہ پاسے گا، ٹولین اور نورین بھی یہی کیفیت ہوتی ہے ہم انتصابی بازو منقطب روشنی پیدا کر سکتے ہیں، اور اس کو ٹولین کی ایسی قاش سے گذار کر جو اپنے پہلو پر گھومی ہوئی ہو، یا با الفاظ دیگر ربع گردش طے کر چکی ہو، ہم ان انتصابی موجوں کے راستہ کو سدھ کر سکتے ہیں اور کان تاریکی پیدا کر سکتے ہیں، رواج یہ ہے کہ ٹولین کے پہلے ٹکڑے کو منقطب کہتے ہیں، اور دوسرے ٹکڑے کو مشرح لیکن وہ بینہ ایک ہوتے ہیں، اور ان کو مختلف نام دے جانے کی وجہ صرف یہ ہے، کہ ان میں امتیاز کیا جاسکے، روشنی کو منقطب کرنے کے اور طریقے بھی ہیں لیکن ہمارا مقصود یہاں صرف یہ بتلانا ہے، کہ نور کی یہ ایک امتیازی خاصیت ہے،

پہلے تذکرہ بیان یہ بتا دینا مناسب ہے کہ مناظری قندیل کے پردے پر منقطب روشنی کے ذریعہ سے نہایت دلکش لونی اثرات پیدا کئے جاسکتے ہیں، اگر منقطب اور مشرح اس انداز پر رکھے ہوں کہ تمام روشنی کو منقطع کر دیں، تو پردہ تاریک ہوگا، اس وقت اگر ہم مشہور معروف ابرک کی ایک سبیلی قاش ہر دو منقطب کے درمیان رکھ دیں، تو ہم کو کچھ دکھائی دینے کی توقع نہ ہونا چاہئے لیکن اپنی دباؤ کے لحاظ سے ابرک منقطب روشنی کے بعض موجی طولوں کو گذرنے دیکھا، بنا برین تقطیب نما سے دیکھنے پر یا قندیل کے پردے پر ایک مناظر لونی احساس پیدا ہوگا جب مشرح گھمایا جاتا ہے، تو درنگ بدل کر اپنا متمم رنگ بن جاتا ہے، جب مشرح ایک وضع میں ہوتا ہے، تو بعض موجی طولوں کو گذرنے دیتا ہے، بعض کو روک دیتا ہے، لیکن اگر مشرح ۹۰ درجے میں گھما دیا جائے، تو جو موجیں پہلے گذر جاتی تھیں، وہ منقطع ہو جائیں گی، اور جو منقطع تھیں، وہ گذر جائیں گی، دیگر اشیاء بھی مثل ابرک کے عمل کرتی ہیں، اور درنگ گذر جاتے ہیں، ان کا انحصار شے کی نوعیت پر ہے، نیز اس قاش کی دباؤ پر جس میں سے منقطب روشنی گذرتی ہے،

مثلاً درنگ تمام اس وقت کہلاتے ہیں جب کہ دونوں مل کر سفیدی پیدا کریں، مثلاً سفیدی اہل زرد رنگ اور سفیدی اہل لکڑی رنگ مل کر سفید رنگ پیدا کریں گے لہذا وہ ایک دوسرے کے متمم ہیں، (مترجم)

مقطب روشنی کی مدرسے کمال طور پر بے رنگ قندی تختوں سے مین نے نہایت عجیب و غریب رنگ پیدا ہوتے دیکھے ہیں تختوں پر جو تصویریں ہوتی ہیں، وہ مختلف بے رنگ اشیاء کی متعدد قانونوں سے مرکب ہوتی ہیں، سب کی سب فرض کر دو کہ مختلف اللون طوطے کی شکل میں مرتب ہیں، تختی خود بے رنگ ہوتی ہے، لیکن جب پردے پر خیال بنتا ہے، تو یہ تصور کڑا منکسر ہوتا ہے، کہ یہ کسی نگین یا زنگدار تختی سے پیدا شدہ نہیں ہے، مگر اگر گھمایا جائے، تو مزید دیکھی پیدا ہو جاتی ہے، تمام رنگ یک قسم بدل جاتے ہیں، طوطے کی سرخ دم اب سبزی مائل نیلی ہو جاتی ہے، جب مشرع گھمایا جاتا ہے، تو تمام رنگ اپنے اپنے نمونہ میں بدل جاتے ہیں، زرد نیلا ہو جاتا ہے، اور خونی سبز ہو جاتا ہے، اور سبزی مائل نیلا سرخ ہو جاتا ہے،

تقریر بالانے میں اس امر سے انوس کو یاد کہ روشنی مقطب کیجا سکتی ہے، نور کی خاصیت ہماری روزمرہ کی زندگی میں مشاہدہ میں نہیں آتی لیکن نور کی ایک اور نمایان خاصیت ہی جو آتی ہے، ہم نے یہ ضرور مشاہدہ کیا ہوگا کہ مختلف قسم کی چیزوں پر جب روشنی پڑتی ہے، تو سب کی سب منعکس نہیں ہوتی، ہم میں سے سب کم نور کرنے والے شخص نے بھی دیکھا ہوگا کہ سیاہ شے کے مقابلے میں سفید شے بہت زیادہ روشنی منعکس کرتی ہے، جو روشنی منعکس نہیں ہوتی، اس کا کیا شمر ہوتا ہو؟ وہ اس شے میں جذب ہونی چاہئے جس پر وہ واقع ہوئی ہے، یہ انجذاب نور کی ایک مین خاصیت ہے، اور ایسی جو کہ برابر ہمارے مشاہدے میں آتی رہتی ہے،

اب ہم نور کی مختلف اہمیتوں کو ان عزائمات سے بیان کر سکتے ہیں: ۱۔ انعکاس، ۲۔ انجذاب، ۳۔ نفاذ اور تقطیب کیا تمام اثری موعین فی الحقیقت یہ خاصیتیں رکھتی ہیں، ان کو یہ تمام مظاہرے دکھلانے چاہئیں اگر یہ دعویٰ صحیح ہے، کہ نور، اشعاعی حرارت اور برقی موعین سوائے اپنے طول موج کے جیسے ایک مین ہم اس دعویٰ کا تجرباتی ثبوت دیکھنا چاہتے ہیں، اگر ہم اشعاعی حرارت کے انعکاس کا تجرباتی ثبوت چاہتے ہیں، تو اس کے لئے بہت سے تجربے ہیں، اگر ہم عالم تصور میں انیسویں صدی کے اوائل کی مجلس شاہی پر تھوڑا دالین، تو ہم سرسبز ٹریڈیو کی کسی اثرات کو نہ دیکھیں گے

۱۔ (Sir Hermann von Helmholtz) مشہور انگریز سائنس دان ابتدائی تعلیم طب کی حاصل کی لیکن شوق سائنس رکھا

ان کے پاس دو بڑے چاندی چڑھے تھوڑے نیچے ہیں، ایک آئینہ درس گاہ کی میز کے اوپر آویزاں ہے، اور اس کا رخ نیچے کی جانب ہو، اور دوسرا آئینہ میز پر ہے، جس کا رخ اوپر کی جانب ہے، بالائی آئینہ چھت کی لمبائی پر ہے، اور اس طرح ترتیب دیا گیا ہے، کہ وہ آسانی میز تک نیچا کیا جاسکتا ہے، اور پھر اٹھایا جاسکتا ہے، بوسے کا ایک بڑا گولا سرخ گرم کیا جاتا ہے اور کاسٹے کے ذریعے سے اس ننھی آئینہ میں ٹھکا دیا جاتا ہے، یہ آئینہ پھر اٹھا دیا جاتا ہے، حرارتی موصین اب منکس ہو کر میز پر کے دوسرے آئینہ پر واقع ہوتی ہیں، بعد وقوع وہ ایک ماسک مین آجاتی ہیں، یعنی ایک نقطہ پر ملتی ہیں، اگر سر معجزہ ڈیوی اس نقطہ پر اپنا ہاتھ رکھتے ہیں، تو تا دیر تاخیر نہیں رکھ سکے، درحقیقت اگر وہ ان کوئی شعلہ پذیر شے رکھی جائے تو فوراً جل اٹھتی ہے، یہ تو اشعاعی حرارت کا انعکاس ہوا پس ہم اس امر پر متفق ہیں کہ جہاں تک اس خاصیت کا تعلق ہے، اثر مین نوری اور حرارتی موصین ایک ہی نوعیت کی ہیں،

دوسری خاصیت جس سے ہم بحث کریں گے انجذاب ہے اشعاعی حرارت کا انجذاب اس قدر کثیر الوقوع ہو کہ کسی دمچپ تجربے کا خیال کرنا ہی مشکل ہے، فرض کرو کہ کسی گلاسے کا پانی برف بن گیا ہے، اور سورج چمک رہا ہے اب ہم سوئی کپڑے کے دو کپڑے ہر طرح سے برابر کے لیتے ہیں، ایک کو دھو کر سفید کر لیا ہو، اور دوسرے کو سیاہ کر دیا ہے، اگر برف کی سطح پر ان دونوں سوئی ٹکڑوں کو رکھیں، کہ سورج کی حرارت دونوں پر یکساں پڑے تو دیکھنے پر معلوم ہوگا کہ سیاہ کپڑے کے نیچے کا برف سفید کے نیچے کے برف سے بہت پہلے پگھل جائے گا، اس سے عیاں ہے کہ سیاہ کپڑے نے حرارتی شعاعیں جذب کر لی ہیں اور سفید کپڑے نے اون کو منعکس کر دیا ہے، اور اس طرح برف کو بچا لیا ہے پس ہم اس امر پر اتفاق کرتے ہیں کہ جہاں تک اس دوسری خاصیت کا تعلق ہے، نور اور اشعاعی حرارت دونوں کا ہوتا و یکساں ہے، وہ دونوں بعض اشیاء میں جذب ہوجاتی ہیں،

اب رگنی بصری خاصیت یعنی انعطاف، اس کے ثبوت کے لئے ہم کو تجربہ فائز مین ایک تجربہ انجام دینا پڑے گا، ہم جانتے ہیں کہ شیشے کا مشنور روشنی کو اپنی طبعی مستقیم راستے سے منحرف کر دے گا لیکن شیشے کا مشنور اشعاعی حرارت

(تجربہ حاشیہ ۱۲۳) سٹے اپنی خدا داد ہست اور قابلیت اس میدان میں ثمر حاصل کی اور سفید ایجاد دین کین، (مترجم)

کی موجودی کے لئے غیر شفاف ہوتا ہے، مگر ہم بلور کا مشور استعمال کر سکتے ہیں، کیونکہ یہ اشعاعی حرارت کی موجودی کو اپنے  
 میں سے گزرنے دیتا ہے، ہم پہلے ایک مبد حرارت کو اس طرح ترتیب دیں گے کہ وہ اشعاعی حرارت کی شفاف گواہ  
 ایک سلسلہ پیش پایا پڑا ہے، اشعاعی حرارت کی ان موجودی کی شناخت کے لئے حرارت یا حرارتی جفت بہت موزوں  
 تپش پیدا ہوتا ہے، اگر ہم تپش پیدا کو تھوڑا سا ایک طرف تھادیں، تو حرارتی موہین اس تک نہ پہنچیں گی، اور وہ کرے کی  
 طبیعتی پیش بتلائے گا، اگر حرارتی موجود کے راستے میں ہم بلور کا مشورہ کریں، تو وہ موہین منحرف ہو جائیں گی، اور اب  
 تپش پیدا پر پڑنے لگیں گی، ہم موجود کو نہیں دیکھ سکتے، لیکن ہم تپش پیدا کی تپش کو چڑھنا دیکھ سکتے ہیں، پس اس دعویٰ کے  
 قبول کرنے میں ہم کو کوئی عذر نہ رہا، کہ جہان تک انعطاف کی اس تیسری خاصیت کا تعلق ہے، اور اشعاعی حرارت  
 دو نوکی نوعیت ایک ہی ہے، غالباً ہر درجہ جانے والا لڑکا جانتا ہے، کہ حد صمد حرارتی موجود کو منعطف کر دیتا ہے  
 اور ایک ماسکہ پڑھ کر دیتا ہے، فی الحقیقت ہم آتش شیشوں کا ذکر کیا کرتے تھے، روزانہ اخباروں سے معلوم ہوا  
 کہ ایک لڑکے نے ایک دکان کے اندر لگا لگا کر بہت نام پیدا کیا ہے، لڑکا باہر کھڑا رہا، اور صحت کی حرارتی  
 موجود کو گھٹا کر (کھان نما) شیشے کے ذریعہ سے کھڑکی کے پردے پر مرکوز کر رہا، خوش قسمتی سے آگ جلد قابو  
 میں آگئی، اور نقصان زیادہ نہ ہوسنے پایا، لیکن بہت ممکن تھا کہ صورت دوسری ہوتی،

اب صرف تعقیب کی خاصیت رہ گئی، اس کا مظاہرہ بہت کچھ اسی طریقے پر ہو سکتا ہے، جو مٹی روشنی کی

تعقیب میں استعمال کیا گیا ہے، حرارتی موجود کی شناخت کیلئے حرارت یا استعمال کیا جائے

اب رہیں برقی موہین جیسی کہ لاسکی تلغرافی میں استعمال ہوتی ہیں، کیا ان میں بھی انعطاف اور تعقیب

کی وہی خاصیتیں موجود ہیں؟ ان برقی موجود کی شناخت کا ہمارے پاس ایک بہت سہل طریقہ ہے، ہم اس طرح  
 ترتیب دیکھتے ہیں کہ جس وقت وہ کسی لاسکی شمسندہ پر پڑیں تو ایک برقی گھنٹی بجنے لگے جب ہم برقی شراروں کا

لے اس آدھا اصل حسب ذیل ہے:۔ اگر دھات کے تھون کے سروں کو ایک طرف ملا دیا جائے، اور شمسندہ و سروں کو کسی اور پایا سے ملا دیا جائے، پھر تھون کے

چوڑے گرم کیا جائے، تو تپش کے اس فرق سے پیدا بین ایک رو دیا جائے، اشعاعی حرارت کی شناخت کیلئے بہت مفید اور حس تھا، ہی (مترجم)

ایک سلسلہ پیدا کرتے ہیں۔ تو یہ شریعت میں برقی زمین پیدا کرتے ہیں، اور یہ چاروں طرف پھیل جاتی ہیں، اگر ہم اس فریڈہ یا شرارہ خیز آئے کو کسی تانبے کے برتن میں بند کر دیں، تو وہیں مقید ہو جائیں گی، لیکن اگر ہم کسی پہلو میں کوئی منفذ چھوڑ دیں گے، تو وہیں نکل جا لیں گی۔ یہ باہر کی جانب خط مستقیم میں چلیں گی، لیکن تدریجاً چھلکتی جائیں گی، جس طرح کہ روشنی چھلکتی رہے، اگر لاسکی مشناسندہ خط آتش کے اندر سے، تو گھنٹی بجے گی، لیکن ہم شناسندہ کو دوسرے تانبے کے کبس میں رکھتے ہیں، اس میں بھی ایک منفذ ہوتا ہے، اب ہم اس کبس کو اس طرح رکھتے ہیں، کہ اس کا دہانہ برقی موجوں کی زد سے باہر ہو، جو اس میں داخل ہوئے بغیر اسی کے پاس سے نکل جاتی ہیں، اگر موجوں کے راستے میں ہم کسی دھات کی ایک چادر رکھ دیں تو چادر کو ایک خاص زاویے پر اٹل کر دینے سے برقی موجیں منعکس ہو جاتی ہیں، پس وہ شناسندہ واسے کبس میں داخل ہو کر گھنٹی کو بجادیتی ہیں، پس اس میں کوئی شبہ نہیں کہ برقی موجوں میں منعکس ہونے کی یہ خاصیت موجود ہے،

برقی موجوں کو منعکس کرنے کے لئے دھاتی چادر استعمال کرنے کے بجائے ہم ان کے راستے میں منشور رکھ سکتے ہیں، منشور میں سے گزرتے وقت موجیں منعکس ہو جائیں گی، یا خم کھا کر شناسندہ واسے کبس میں داخل ہو جائیں گی، اس مقصد کیلئے ہم پیرافین موم کا منشور استعمال کرتے ہیں، کہ وہ برقی موجوں کیلئے زیادہ شفاف ہے، متعدد تجربہ کرنے والوں نے مختلف طریقے اس امر کے دکھانے کے لئے ایجاد کئے ہیں، کہ یہ برقی موجیں مقطب ہوتی ہیں، وہ سب کی سب ایک ہی مستوی میں تفرش ہوتی ہیں، اس کا سادہ ترین تجرباتی ثبوت یہ ہے، کہ وہ ایک خاص تاریک پٹی میں سے گزر جاتی ہیں جب کہ وہ ایک وضع میں رکھی جائے، لیکن جب اس کو گھما کر پہلی وضع کے علی التوا اٹھ کر دیا جائے تو موجیں مسدود ہو جاتی ہیں، مقطب روشنی کے متعلق جو تقریر اور پرکھ چکی ہو اُس سے اس کا سب بخوبی عیاں ہو جائے گا، موجودہ صورت میں موجیں پہلے ہی سے مقطب ہیں، پس جبری نہیں کے دوسرے ٹکڑے یعنی مشرح کی جگہ۔ یہ بتی ہو

اب ہمارے ذہن میں اس دعویٰ میں کوئی شبہ نہ رہنا چاہئے، کہ نور اشعاعی حرارت اور برقی موجیں



ایک ہی نوعیت کی ہیں۔ اب ہم کو قطعی تجرباتی ثبوت اس امر کا مل گیا کہ ان کے خواص ایک ہی ہیں، عام دستور یہ ہے کہ ان تمام امور کو فور کے عنوان کے ماتحت بیان کرتے ہیں، لیکن اس کی وجہ سے ہم کو مرنی اور غیر مرنی روشنی کی تقسیم کرنا پڑتی ہے، جو اجناسِ مہذبن معلوم ہوتا ہے، ہم نے لفظ فور کو احساس فور کے ساتھ وابستہ کر رکھا، جو اسلئے تاریک روشنی کا ذکر ہمارے نزدیک مضحکہ خیز معلوم ہوتا ہے، اگر ہم مینون نمون کو برقی موجوں کے عنوان کے تحت رکھیں، تو ہم بالکل حق بجانب ہوں گے، لیکن دقت یہ ہے کہ یہ اصطلاح ان موجوں کے لئے وضع کی گئی ہے، جو لاسکی فرسیدہ پیدا کرتا ہے، ہمارے لئے بہترین تدبیر یہ ہوگی، کہ ہم ان سب کو ایثری موجیں کہیں، جن میں سے بعض ان چیزوں میں گرمی پیدا کرتی ہیں جنہیں وہ واقع ہوتی ہیں، اور بعض ہمارے حس بھارت کو متاثر کرتی ہیں، اور بعض برقی اثرات پیدا کرتی ہیں، جب ہم رنگ کے بیان پر آئیں گے، تو ہم کو ایثری موجوں کو نور نہ کہنے کا نفع معلوم ہوگا، ہم اسکو یاد کرتے ہیں کہ تمام ایثری موجیں منکس، مجذب، منطف، اور مقطب ہوتی ہیں لیکن یہ سب کیونکر وقوع میں آتا ہے، تجرباتی ثبوت ہم کو ان مختلف مظاہر کی علت نہیں بتاتا،

ہمارے خیالات قدرۃ برقیوں کی طرف جاتے ہیں، جو مع ایثر کے بیضا سے بیضا شے ہیں، جن کا بہن علم ہو، ظاہر ہے، کہ منفی برق کے ان خفے باروں پر بڑا بھاری بوجھ پڑتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ جو بہن ہی سے مرکب ہیں برقی رد اور برقی اخراج ان ہی خفے برقیوں کی حرکت کا دوسرا نام ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ کیونکر ان برقیوں کی حرکت سے مقناطیسی میدان، برقی موجیں اشعاعی حرارت مرنی روشنی اور ہر قسم کی ایثری موج پیدا ہوتی ہیں،

جب برقی کسی تار کے دو سر پر ادھر ادھر چھوٹے ہیں، تو وہ محیط ایثر میں بڑی لمبی لمبی موجیں پیدا کرتے ہیں، جب کسی تار پر برقی ادھر ادھر چھوٹے ہوں، تو ہم کہتے ہیں، کہ تار میں برقی کی ایک متبادل رو جاری ہے، یہ نام ہم اسلئے دیتے ہیں، کہ مستقیم مسلسل رو سے تمیز ہو سکے، مگر الذکر صورت میں برقی ادھر ادھر چھوٹے ہیں، بلکہ مستقلاً ایک ہی سمت میں حرکت کرتے رہتے ہیں، ہم نے ان کو جوہر جوہر تمام خلا پر منتقل ہونے تصور کیا تھا جب کسی تار میں متبادل رو ہوتی ہے، تو ہم برقیوں کی ایک سرسبز پس منشی حرکت تصور کرتے ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ ہم نے

تاریخ برقی اتہزازات پیدا کر دئے، برقی اتہزاز کی سریع ترین شرح جو حاصل ہو سکی ہے، وہ ہے، جو امالی پھون سے پیدا ہوتی ہے، اور حساب لگایا گیا ہے، کہ وہ ستر ستر ایلین (۷۰، ارب) ارتعاش فی ثانیہ ہے، یہ بہت زبردست شرح ہے، لیکن مرنی روشنی کے پیدا کرنے کے لئے جو چار سو ایلین (یعنی چالیس بل) ارتعاش فی ثانیہ کی ضرورت ہے، اس سے بہت کم ہے، برقیہ جو ہماری بھارت کو متاثر کرنے والی ایٹری موجیں پیدا کرتے ہیں، وہ ادھر ادھر چھوٹے نہیں، بلکہ مادہ کے جوہروں کے گرد گردش کرتے ہیں، وہ برقیہ جو سورج روشنی کے نام کی ایٹری موجیں پیدا کرتے ہیں، وہ اپنے اپنے جوہروں کے گرد ہر ثانیہ میں چار سو ایلین (۴۰۰ بل) متبہ گردش کرتے ہیں،

برقیوں کے محیط کل ایٹر کو متہیج کرنے اور اس طرح ایٹر اور مادے میں ایک معین ربط پیدا کر نیے مقصود سے ہم ناؤں ہو چکے ہیں، اس لئے یہ دیکھنا بہت عجیب ہو گا کہ یہ ایٹری موجیں کیونکر مادے پر عمل کرتی ہیں، اب اس میں جیسی طرح کا کلام نہیں کہ جب ایٹری موجیں مادے پر واقع ہوتی ہیں تو مادے کے اندر کے برقیہ ہی اس متاثر ہون گے، ان نغے برقیوں نے ہم کو ایک بڑی مشکل سے بچا لیا ہے، جب تک ہم ان سے واقف نہ ہوئے اس وقت تک ہماری سمجھ میں نہ آتا تھا کہ ایٹری موجیں مادے پر واقع ہو کر اس کو کیونکر متاثر کرتی ہیں، جب ہم نے ان نغے برقیوں کے وجود کا پتہ لگایا تو سب کچھ صاف ہو گیا، کیونکہ ایک بتاقطیسی موج ان چھوٹے باروں یا برقی جوہروں کو ضرور متاثر کرے گی،

دیکھئے سورج میں ہم برقیوں کو مادے کے لاکھوں کروڑوں جوہروں کے گرد مدار بنانے پر گردش کرتے تصور کرتے ہیں، اب اس کا سبب کہ کیون برقیہ بعض قسم کے جوہروں کے گرد مدار بنانے کی نسبت سے تیز تر گردش کرتے ہیں، ہم آئندہ چل کر بیان کریں گے، دور دراز مومن کہتے ہیں ایٹر میں مختلف طوئی موجوں کا ایک بڑا تنوع پیدا کرتے ہیں،

سب سے پہلے آؤ ان طوئی موجوں کو دیکھیں، جن کو ہم اشعاعی حرارت کہتے ہیں، جب اس سیارے پر

مادے کے کسی ٹکڑے پر واقع ہوتی ہیں، تو مادے کے اندر کے برقیون کو ہجیان میں لے آتی ہیں، فرض کر دو کہ مادہ دھات کا ایک ٹکڑا ہے، ایٹری موجوں کے پڑنے سے پہلے ہی دھات کے اندر کے برقیے حالت ہجیان میں ہیں، لیکن یہ حرکت بے ضابطہ ہوتی ہے، بعض برقیے برابر ایک جوہر سے دوسرے جوہر تک حرکت کرتے رہتے ہیں، اسکی مثال بہت کچھ ایسی ہے، کہ لوگ مربع کی شکل میں ناچ رہے ہوں، اور جھوٹے چھوٹے بچے بیچ میں گھس کر دخل درغولات دینا، ایک برقیہ کسی جوہر کے گرد چکر لگاتا ہے، کہ دفعۃً کسی دوسرے جوہر سے تصادم ہوتا ہے، اس کے گرد گردش کرتا ہے، اور اسی طرح جوہر بہ جوہر دوڑتا چھڑتا ہے، کوئی باقاعدہ دوری حرکت نہیں

ہوتی، محض ایک ہجیان ہے، باہمہ جب ایٹری موجوں کا ایک سلسلہ پہنچتا ہے، تو اس سے ایک مین توج پیدا ہو جاتا ہے، اور ہم کو ان طویل ایٹری موجوں کی تمام توانائی بہت جلد ان جھگڑے برقیون کی حرکتوں کے روکنے اور ان کو جوہر بہ جوہر دھکا دینے میں صرف ہوتی نظر آنے لگتی ہے، اس عام ہجیان میں جوہر اور مادے تیز تر ارتعاش کی حالت میں آتے ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ دھات کا ٹکڑا گرم ہو گیا ہے، ہم دیکھتے ہیں کہ سورج سے آئی ہوئی اشعاع حرارت بحر ایشیہ میں لکھو کھامیل طے کرنے کے بعد اس سیارے پر ماحولی حرارت میں مشتمل ہو جاتی ہو،

اب جن ایٹری موجوں کو ہم مرئی شععی کہتے ہیں ان کا کیا حال ہے، سورج ان کو بھی پیدا کر رہا ہے، اور جب وہ اس سیارے پر پہنچتی ہیں، تو مختلف قسم کے مادے ان کو مختلف طریقوں پر قبول کرتے ہیں، ہر صورت میں شے کے اندر برقیون کی حرکت آنے والی موجوں کی حرکت کے مخالف ہوتی ہے، برقیون کا اتقضا، صدمہ موج کی مخالف سمت میں حرکت کرنے کا ہوتا ہے، ہم کو اس اختلاف کے سبب کیلئے کسی زحمت کی ضرورت نہیں، اگر کوئی قاری اس کی لم دریافت کرنا چاہے، تو مٹھ کو دیکھے، جہاں ہم دیکھ چکے ہیں کہ ایک تار میں اوجر اور جھوٹے والے برقیے کسی بعید تار کے برقیون کو کیونکر متاثر کرتے ہیں،

اگرچہ ہم نے تمام برقیون کی طرف جملہ مادہ ایٹری موجوں کی ایک عام مخالفت کا نقشہ کھینچا ہے، تاہم اس کا خاطر رکھنا چاہیے کہ فی الحقیقت زبردست مخالفت وہی برقیے ہوتے ہیں، جو آنے والی موجوں کی مادی رتھا

سے ترش ہونے کی قابلیت رکھتے ہیں، آئندہ باب میں ہم اس کا سبب دریافت کریں گے، فی الحال ہم اس امر پر اکتفا کرتے ہیں، کہ برقیے آنے والی موجوں کے روکنے میں کامیاب ہو جاتے ہیں، لیکن برقیوں کا کیا حشر ہوتا ہے؟ اس کا اختصار اس امر پر ہے کہ برقیے میں اپنا مقام قائم رکھنے کی قابلیت کمان تک ہے، اگر برقیہ جو ہرے ٹیلا بندھا ہوا ہے، تو وہ برقیہ نکال دیا جائے گا، اور جو ہرے جو ہرے ٹھوکرین کھاتا چھوٹا، یہاں تک کہ تمام توانائی حرارت میں صرف ہو جائے، جب ایسا وقوع میں آتا ہے، تو ہم کہتے ہیں کہ لوہا اُس ختم میں جذب ہو گیا جس پر وہ واقع ہوا، اُسے کو ہریم سیاہ کہتے ہیں۔

کسی چیز کے باب میں ہم دیکھ چکے ہیں، کہ انٹیری موجوں میں برقیوں کو اپنے جوہروں سے جدا کر دینے کی طاقت موجود ہے، ہم نے دیکھا کہ جب درانیشتی روشنی یا شش شدہ جست کی کسی ایسی چادر پر پڑی جس میں برقیوں کی زیادتی تھی، یا بالفاظ دیگر جو مضافاً برقی ہوئی تھی، تو بعض برقیہ جست سے جدا ہو کر ہوا میں نکل گئے،

ہم پھر اس صورت کی طرف رجوع کرتے ہیں کہ معمولی روشنی مادے پر پڑ رہی ہے، جہاں برقیہ انٹیری موجوں کے روکنے کی صلاحیت رکھتے ہیں، ہم نے وہ نتیجہ دیکھا کہ جب برقیہ با آسانی جدا ہو جاتے ہیں لیکن دُش کر، کہ برقیہ اپنے جوہروں سے بہت مضبوطی سے ملے ہوئے ہیں، وہ اپنا مقام قائم رکھ سکتے ہیں، وہ صرف باقاعدہ ارتعاش کی حالت میں آجاتے ہیں، اُن کی شرح بالکل وہی ہوتی ہے، جو آئندہ توانائی موجوں کی، لیکن اُن کے مخالف، بالفاظ دیگر برقیے آنے والی موجوں سے بقدر نصف طول موج کے پیچھے ہوں گے، لیکن یہاں زیادہ تفصیل میں جانے کی ضرورت نہیں ہمارے لئے اتنا ہی کافی ہوگا کہ جب برقیہ اپنے جوہروں سے ملے ہوئے رہتے ہیں، تو وہ اون کے گرد اسی رفتار سے گردش کرتے ہیں، جو آنے والی موجوں کی ہوتی ہے، جنگو روکنے میں وہ کامیاب ہو جاتے ہیں لیکن ایسا کرنے میں برقیہ خود اپنی طرف سے نئی انٹیری موجیں پیدا کر دیتے ہیں، یہ نئی انٹیری موجیں، لازماً اسی طول موج کی ہوں گی جو آئندہ توانائی موجوں کا ہوگا، اس لئے ہم بولتے ہیں کہ ایسی اشیاء روشنی کو منعکس یا واپس کر دیتی ہیں، اور جب

دوسرے لکیر منشی تک تمام طولوں کی موجوں کو منکس کرتی ہیں، تو ہم انکو سفید کہتے ہیں۔

ہم دیکھتے ہیں کہ جو کچھ ہم پہلے سمجھتے تھے، انکاس کے معنی اس سے بہت مختلف نکلتے، ہم اس خیال کے عادی رہے ہیں کہ کسی سطح سے روشنی اسی طرح منعکس ہوتی ہے جس طرح بڑا گیند کسی دیوار سے ہٹ کر آتا ہے، آج ہمارے خیالات بالکل مختلف ہیں، ہم آنے والی موج کو کرکٹا دیکھتے ہیں، اور جو برقیے ان کو روکنے میں کامیاب ہوئے، ان سے نئی موجیں پیدا ہوتی دیکھتے ہیں جس لمحہ حملہ آور موجیں رک جاتی ہیں، اس لمحہ برقیے بھی اس مقررہ رفتار سے گردش کرنا چھوڑ دیتے ہیں، جو ان باقاعدہ ارتعاشوں کے لئے ضروری ہے، جن سے مرئی روشنی ظہور میں آتی ہے، اس کلیہ کے چند مستثنیات بھی ہیں، بعض صورتوں میں برقیے کچھ غیر مدبرہ متک گردش کرتے رہتے ہیں، اور اس لئے حملہ آور موجوں کے ختم ہوجانے کے بعد بھی روشنی دیتے رہتے ہیں، ایسی صورت میں ہم کہتے ہیں، کہ شے متحرک ہے، چمکدار اینٹ کچھ دیر تک روشنی میں رکھے جانے کے بعد کسی بالکل تاریک کمرے میں رکھنے پر بھی معتد بہ مدت تک روشنی کو کس کرتے رہتے ہیں، ممکن ہے کہ بعض قاری یہ سمجھیں کہ انکاس کا یہ نیا مفہوم بالکل غیر ضروری ہے، ان سے نزدیک ہی خیال رکھنا کہ گیارہ روشنی کسی سطح سے محض ہٹ کر منعکس ہوتی ہے، لیکن تڑپہ کی تو اس بنیاد پر توجیہ ہو سیکھی اور اس سے بھی بڑھ کر یہ کہ وہ کسی مشغول طریقہ سے مظہر رنگ کی توجیہ نہ کر سکیں گے، جیسا کہ ہم دیکھیں گے جب اس دلچسپ موضوع کا بیان آئے گا۔

ایسی کوئی شے نہیں، جو ان تمام فوری موجوں کو جذب کر لے، جو اس پر واقع ہوتی ہیں، ہمیشہ چند برقیے ایسے ضرور ہوتے ہیں، جو حملہ آور موجوں کے مقابلہ میں کم از کم اپنا مورچہ قائم رکھتے ہیں، اور ایسا کرنے میں کچھ روشنی واپس یا منعکس کر دیتے ہیں، بدینہ وہ ایسی کوئی شے نہیں، خواہ ہم اس پر کتنی ہی سیاہی کیوں نہ پھیر دیں، جو روشنی پڑنے پر نظر نہ آئے، مجھے یاد ہے کہ میں نے ایک دل خوش کن، مگر مہل قصہ پڑھا ہے، جس میں ایک سانس دان نے ایسا ملک ایجاد کیا ہے، جو ہر واقع ہونے والی فوری موج کو جذب کر سکے، اس موجد نے اپنے ہم پیشہ سانس دان کے ساتھ ایک علی مذاق کر کے اس کو پریشان کیا، موجد نے اپنے دوست کے کتے کو اس ملک

سے رنگ دیا، جس کی وجہ سے کتا غیر مرئی ہو گیا، صرف اس کا پستی کا لڑا دھڑ دھڑ حرکت کرتا نظر آتا تھا، قصہ میں آگے یوں لکھا تھا کہ دوسرے سائنسدان نے جب اس کا راز معلوم کر لیا، تو اس نے موجد کے مکان کو اس کی غیر حاضری میں اسی لک سے رنگ دیا، جب یہ اپنے گھر واپس آیا، تو اپنی غیبت میں مکان کے حاسب ہو جانے سے وہ بہت پریشان ہوا، بلاشبہ قصہ مہل ہے، اور اگر وہ خیالی لک اس قابل بھی ہو تاکہ ہر واقعہ بنیویری اثری موجد کو جذب کر لیتا، تو بھی شے کی احاطہ کردہ جگہ ہر ایک بارغ سا نظر آتی،

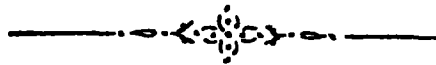
مذکورہ بالا قصہ پر غور کرنے سے ممکن ہے، کہ بعض پہلوؤں کو واضح کرنے میں مدد ملے، فرض کرو کہ قصہ کا مصنف اس سے زیادہ سائنس دان ہوتا، جتنا کہ قصہ سے ظاہر ہوتا ہے، اس نے اس کے خلاف کی انتہا اختیار کی ہوتی، اُس نے یہ لکھا ہوتا کہ مذاق کرنے والے نے کتے کے جسم کو ایسا بنادیا تھا، کہ وہ اثری موجد کے لئے کوئی رکاوٹ نہ پیدا کرتا تھا اس طرح روشنی کتے کے جسم سے باسانی گذر جاتی، بالفاظ دیگر اس نے کتے کے جسم کو کامل طور سے شفاف بنانے میں کامیابی حاصل کی ہوتی، اور اس صورت میں وہ بالکل غیر مرئی ہو جاتا، اب مصنف کے لئے اشکال یہ ہوتا کہ مذاق کرنے والے کے لئے اس مقصد کی کون سی ترکیب نکالے، ظاہر ہے کہ مقصد کے لئے وہ لک نہیں استعمال کر سکتا تھا، اس نے جو ترکیب بتائی وہ مادہ تھی، کیونکہ سیاہ لک سطحی پر اثری موجد کو جذب یا مسدود کر سکتا ہے، کامل طور سے شفاف لک سے کچھ نہ حاصل ہوگا، روشنی اس میں سے گذر جائے گی، اور حسب سابق کتے کے جسم سے منعکس ہو جائے گی، اسکو کوئی ایسی تدبیر نکالنی پڑے گی جس سے کتے کے جسم کے مادے پر اثر پڑتا،

اکثر اشیاء میں فوری موجدین سطح کی ایک بہت ہی تہی بہت سپنج پاتی ہیں، اور وہ ان سپنج یا تو جذب ہو جاتی ہیں، یا منعکس ہو جاتی ہیں، جب ان دونوں میں سے کوئی بات واقع نہیں ہوتی، تو اثری موجدین شے میں سے گذر جاتی ہیں، اور ہم کہتے ہیں، کہ وہ روشنی کے لئے شفاف ہے، کوئی شے کامل طور سے شفاف نہیں، ہمیشہ چند برقیہ ایسے ضرور باقی رہتے ہیں، جو کم از کم اثری موجد کو واپس بھیجنے کے لئے مطلوبہ گردشی

حرکت اختیار کرنے کے قابل ہوتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بعض اشیاء تعجب انگیز طور پر شفاف ہوتی ہیں شیشہ کے استعمال کے اوائل میں میرے دادا نے اپنے وطن الوٹ سے کچھ فاصلہ پر ایک مکان بنایا، اس نواح میں اُن ہی کا مکان پہلا مکان تھا جسکی کھڑکیوں میں شیشے لگے ہوئے تھے، جب مکان تیار ہو گیا، تو انھوں نے ایک پیر مرد کو دعوت دی، اُن کو ایک نشست خانے میں بٹھایا گیا جب تھوڑی دیر بعد میرے دادا صاحب تشریف لائے، تو دیکھا، کہ اُن پیر مرد کا کارچھا ہوا ہے، اور گونہ رنگے میں لپٹا ہے، اُن کو یہ خیال تھا، کہ کھڑکیوں میں شیشے نہیں، اور چونکہ سردیوں کا موسم تھا، اس لئے انھیں سردی لگ جانے کا اندیشہ تھا، متعدد بار ایسا ہوا ہے کہ میرے اور کسی شے کے درمیان کوئی شیشہ ہوا، تو مجھے تیر نہ لگ سکا، لیکن ایسی صورتوں میں روشنی مدد دیتی رہی، ہوا تک بھی کامل طور سے شفاف نہیں،

اس باب کو ختم کرنے سے پہلے یہ مناسب ہوگا کہ کسی مادے کے ٹکڑے پر واقع ہونے پر انٹری موجوں کے متعلق خیالات کیا کر دے جائیں، اگرچہ ہم بالخصوص اُن ہی انٹری موجوں کا ذکر کرتے رہے ہیں، جو ہماری بصارت کو متاثر کرتی ہیں، تاہم جو کچھ کہا گیا، وہ اشعاعی حرارت اور برقی موجوں کے لئے بھی صحیح ہے، اکثر اشیاء میں انٹری موجیں سطح پر کے برقیوں سے رک جاتی ہیں، اگرچہ موجوں کے رد کرنے کے دوران میں برقیے اپنے جوہروں سے جا ہو جائیں، تو موجیں جذب ہو جاتی ہیں۔ اور اگر برقیے اپنے اپنے جوہروں سے ملتی ہیں تو موجیں منعکس ہو جاتی ہیں، ہر دو صورتوں میں کاٹھار برقیے وہی ہوتے ہیں، جو آنے والی انٹری موجوں کی شرح رفتار سے تشرش ہوتے ہیں اگر شے میں ٹکرا کوئی برقیہ ایسا نہیں ہے، جو آنے والی انٹری موجوں کو پورا پورا جواب دے سکے تو موجیں لکٹی نہیں، وہ شے میں گذر جاتی ہیں، یا نہ تو موجوں کو کچھ رکاوٹ پیش آتی ہے، اور ہم جانتے ہیں کہ اُن میں ابھار پیدا ہوتا ہے، شیشے جیسے واسطے میں اہلی رفتار کی ایک تہائی کم ہو جاتی ہے، مذکورہ بالا تین قسموں کے علاوہ بلاشبہ ایسی اشیاء بھی ہوں گی جو کچھ تو ایک قسم کے مطابق عمل کریں گی، اور کچھ دوسری قسم کے مطابق بعض اشیاء نیم شفاف ہوتی ہیں، ہم ان کو نیم کشیف بھی کہہ سکتے ہیں، ہم لفظ کشیف کو اُن

تمام اشیا کے لئے استعمال کریں گے جو اپنے مین سے موجوں کو گزرنے نہیں دیتیں، خواہ وہ موجوں کو جذب کریں،  
 یا منعکس، شخص جانتا ہے کہ بعض اشیا اپنے پر واقع ہونے والی ایٹری موجوں کے ایک حصہ کو جذب کرتی ہیں بقیہ کو منعکس  
 تقطیب کا سبب بھی اب بیان ہو جائے گا، ٹورلین جیسی اشیا مین ایسے برتتے ہوتے ہیں، جو صرف ایک  
 معین سمت میں ترش ہوتے ہیں، پس جو موجیں ایسی شے مین سے گزرتی ہیں، وہ صرف ایک خاص سمت میں  
 ترش ہوتی ہیں جس طرح سطح سمندر پر کی زیر در پر موجیں،  
 ان تمام مظاہر سے بڑھ کر جو لچپی کی چیز ہے، وہ یہ امر ہے، کہ بعض اشیا، صرف مین موجی طولوں ہی کو  
 کر سکتی ہیں، اس طرح مظہر رنگ نمودار ہوتا ہے، یہ موضوع اس قدر پیچیدہ ہے، کہ اس کے لئے ایک علاحدہ باب  
 درکار ہے،





## تیرہواں باب رنگ کی توجیہ

کس قدر تعجب کی بات ہے کہ بہت سے لوگ رنگ کے صحیح معنی سمجھنے سے قاصر رہتے ہیں، انہیں کہاجاے اس صرت یک طرفہ توجیہ تھی، ہم جانتے تھے کہ بعض اشیاء بعض انہری موجوں کو جذب کرتی ہیں، اور بعض کو منعکس، اس طرح پیریز رنگین نظر آنے لگتی ہیں لیکن اشیاء کی اس انتخابی خاصیت کی کوئی توجیہ نہ تھی، ایسا کیوں ہے کہ ایک خاص شے ہمیشہ چند معین موجی طولوں کو جذب کرتی ہے، اور دوسری کو نہیں، برقیوں کے ساتھ رنگ کی بھی ایک متحول توجیہ ہو گئی،

معمولی شخص کے لئے رنگ کا موضوع ہمیشہ وقت طلب معلوم ہوتا ہے، واقعی اس میں تعجب کی بھی کوئی بات نہیں، کیونکہ جو لوگ اس سے واقف ہیں، وہ بھی نہایت مبہم طریقہ سے اس کا ذکر کرتے ہیں، ہم رنگ اور نور میں مناسب تیز کرنے میں کوتاہی کرتے ہیں، ہم کہتے ہیں کہ ستر بیون صدی کے اختتام پر ہر اسحاق نیوٹن نے یہ انکشاف کیا تھا کہ معمولی سفید روشنی قوس قزح کے تمام رنگوں کا آمیز ہے، اس لئے ہم سفید روشنی کو رنگین شعاعوں کا مجموعہ کہتے ہیں، ہم یہ سمجھتے ہیں، کہ ایک شے بعض رنگین شعاعوں کو جذب کرتی ہے، اور دوسروں کو منعکس۔

اس قسم کی تقریر بالکل مستند سمجھی جاتی ہے، لیکن مجھے یقین ہے، کہ رنگ کے موضوع کے ساتھ جو

دقتیں پیدا ہوتی ہیں، ان میں سے بیشتر کا سبب یہی طرز بیان ہے، ہم کو فی الحقیقت کوئی حق نہیں کہ ہم سفید روشنی کو رنگین شعاعوں کا آمیزہ یا مجموعہ کہیں، وہ مختلف طولوں کی انفری موجوں کا ایک دھارا ہے، اور میں غالباً ایک تیشیل سے یہ نکتہ واضح ہو جائیگا، میدان جنگ میں ایک اڑتی گولی کسی سپاہی کے لگتی ہے، اور اس میں درد کا احساس پیدا کر دیتی ہے، اڑتی گولی اور درد دو بالکل مختلف چیزیں ہیں، کوئی اڑتی گولی کو درد کہنے کا خیال تک بھی نہ کر سکیگا، انہیں نور کے سلسلے میں ہم بہت کچھ ایسا ہی کرتے ہیں، معمولی سورج کی روشنی میں مختلف طولوں کی انفری موجوں کے سوا کچھ نہیں اور جب یہ ہماری آنکھوں پر پڑتی ہیں، تو رنگ کے چند احساسات پیدا کر دیتی ہیں، اگر وہ سب کی سب آنکھ میں داخل ہوں تو وہ ایک خاص احساس پیدا کرتی ہیں، جس کو ہم سفید کہتے ہیں، اگر ہم چند موجوں کو پردے سے روک دیں، اور صرف چند معین طول کی موجوں کو آنکھوں میں جانے دیں، تو داخل شدہ موجوں کے طولوں کے لحاظ سے ہم کو ایک معین نوعی احساس ہوگا، ہم کو درحقیقت کوئی حق نہیں کہ ان انفری موجوں کو ہم رنگ یا رنگین شعاعیں کہیں، انفری موجیں اڑتی گولی کی طرح کسی چیز سے متصادم ہوتی ہیں، اور ایک احساس پیدا کرتی ہیں، ہم کو واضح طور سے احساس اور سبب احساس میں تیز کرنا چاہئے، ہمارا یہ کہنا کہ ہم شعور رنگین شعاعیں خارج کر رہا ہے، ایسا ہی ہے، جیسے کوئی شاعر کے کوشش کی توہین درد اور موت برسا رہی ہیں، رنگ کے مسئلہ سے ہم کو اسی وقت بحث کرنا چاہئے، جبکہ ہم حواس کا مطالعہ کر رہے ہوں، جو کچھ خارج میں ہوتا ہے، اس سے بحث کرتے وقت ہم کو صرف انفری موجوں سے سروکار ہوتا ہے۔

یونٹن کے زمانے سے پہلے لوگوں کا یہ اعتقاد تھا کہ تمام روشنی طبعاً سفید ہے، جب وہ سرخ شیشے میں سے گزاری جاتی ہے تو ان کا خیال تھا کہ شیشہ ان کو سرخ رنگ دیتا ہے، جب سفید روشنی کسی سبز چیز پر پڑتی ہے تو ان کے خیال کے مطابق وہ سبز روشنی کو سبز کر دیتی تھی، اور اسی طرح اس میں شک نہیں کہ خود یونٹن روشنی کو مادی چیز سمجھتا تھا، جو غایت چھوٹے چھوٹے ذروں یا جیسوں پر مشتمل تھی، یونٹن کے نظریہ جیسے، اور اس خیال میں کہ نور انفری میں مادی موجی حرکت ہو، مدت تک جنگ برپا رہی،



کا جوہر ہاڈرجن کے جوہر تو تھریا دو سو چالیس گنا بھاری ہوا اگرچہ تبا ذب کو جوہر اور برقیہ کے جذب سے کوئی تعلق نہیں تھا تاہم جو کچھ اس سے پیشتر کے بابوں میں گذر چکا ہے، اس سے ہم اندازہ کر سکتے ہیں، کہ جوہر ہون کی نوع نوع کی نسبت جوہر اور اس کے تابع کے درمیانی فاصلے میں افریصل ہون گی، جوہر کے اندر جذبی اور دفاعی قوتوں کے علاوہ برقیہ پر اور بھی قوتیں عمل کرتی ہیں، ماحول کے جوہر ہون کا بھی اثر ہوتا ہے، فی الحقیقت گردش کرنے والے برقیہ کے طبعی یا دوری مدار کی وضع معین کرنے میں جو قوتیں دخل رکھتی ہیں، وہ بہت پیچیدہ ہوتی ہیں، ہمارے موجودہ اعراف کے لئے اتنا ہی جاننا کافی ہے، کہ قسمر کے ایسا الفاظ دیگر ہر عنصری جوہر میں ایک معین مدار ہوتا ہے جو کلاس کا برقیہ حرکت کرنے پر اگر آزاد ہو تو طے کرتا ہے،

ہم بعض برقیوں کو اپنے جوہر ہون سے بہت قریب گردش کرتا تصور کرتے ہیں، اور بعض اپنے جوہر ہون سے نسبتاً دور گردش کرتے ہیں، تمام صورتوں میں صحیح فاصلہ کی پیمائش اپنچ کے لاکھویں حصوں میں ہوتی ہے لیکن ہم ان برقیاتی توابع کو اپنے جوہر ہون کے گرد مختلف فاصلوں پر گردش کرتا تصور کرتے ہیں، جس طرح کہ آسمان پر بڑا بیاناں پر سیاہی سے گردش کرتے ہیں سیاہی عطار و سورج کے گرد تین کروڑ ساٹھ لاکھ میل کے فاصلہ سے گردش کرتا ہے، اور پچوں اس سے بھی عظیم الشان مدار سورج کی کوئی تیس ارب کچھ ہی کم فاصلے پر طے کرتا ہے، بقید دیگر معلوم تیاران کے مدار ان ہی دونوں حدود کے درمیان ہوتے ہیں،

لیکن برقیہ نے جوہر کے گرد چھوٹا مدار طے کیا تو کیا ہوا، اور اگر بڑا مدار طے کیا تو کیا نتیجہ، اس کا نتیجہ بہت بڑا ہوگا، کیونکہ مدار کی جسامت یا الفاظ دیگر اپنے جوہر سے اس کا فاصلہ اس رفتار کو معین کرتا ہے جس سے وہ حرکت کرتا ہے اگر ہم سورج کے گرد سیاروں کی گردش پر ایک نظر اور ڈالیں تو شاید اس کے سمجھنے میں سہولت ہو،

سیاروں کی حرکت کے متعلق ایک امر ایسا ہے، جس کو میں سمجھتا ہوں کہ اکثر لوگ نظر انداز کرتے ہیں، سورج سے کوئی سیارہ قتنا دور تر ہوگا، ستیہارہ اتنا ہی سست تر حرکت کرے گا، بلاشبہ ستیہارہ قتنا دور تر ہوگا، اس کو اتنا ہی بڑا اور طے کرنا پڑیگا پچوں کو سورج کے گرد اپنے سقوط میں ایک سو چونسٹھ برس درکار ہوتے ہیں، اور ہماری

زمین ایک ہی برس میں یہ سفر طے کر لیتی ہے لیکن یہاں میرا مایہ نہیں ہے، ہماری زمین فضا میں کچھ ادا پر اٹھادہ میل فی ثانیہ کی شرح سے حرکت کرتی ہے، اور پتھروں کی رفتار صرف تین میل فی ثانیہ ہے، بالفاظ دیگر ہماری زمین سب سے بیرونی سیارہ پتھر سے چھ گنا تیز چارہ ہی ہے، بر خلاف اس کے سورج کا قریب ترین ہمسایہ عطارد ہر ایک اٹھارہ کے مقابلہ میں کوئی انیس میل فی ثانیہ کی رفتار سے چارہا ہے، واضح رہے کہ میں محض تمثیلاً سیاروں کی ان حرکات کا ذکر کر رہا ہوں، جو تین سیاروں کی رفتاروں میں دخل رکھتی ہیں، وہ ان سے مختلف ہیں، جو برقیوں کی رفتاروں پر عامل ہیں،

تقریباً بالا سے یہ واضح ہو گیا ہوگا کہ جو برقیہ چھوٹے مدار میں تیز حرکت کرتے ہیں، وہ اکثر میں بڑے تندر کی تصویر میں پیدا کریں گے، ایسی مومیں ہیں کہ در انہنشی روشنی دیگر برقیہ جو بڑے مداروں میں مسست تر گردش کرتے ہیں، وہ کمتر تعداد کی طویل مومیں پیدا کریں گے، ایسی جیسی کہ وہ جن کو ہم اضاعی حرارت کہتے ہیں ان دونوں حدود کے درمیان جو مدار ہوں گے، ان میں برقیہ ایسی رفتاروں سے گردش کریں گے جن سے وہ تمام مومیں حاصل ہو سکیں گی، جو مٹی روشنی کو پیدا کرتی ہیں، اس میں وہ طویل تر مومیں بھی ہوں گی جو سورج کا احساس پیدا کرتی ہیں، اور وہ تصویر مومیں بھی ہوں گی، جو ہنشی کا احساس پیدا کرتی ہیں،

اب ہم اس قابل ہو گئے کہ بعض انبیاء کے بعض معین موبی طولوں کو جذب کرنے کی کیفیت سمجھ سکیں، ہم نے دیکھا کہ برقیہ جس قسم کے جوہروں کے تابع ہوتے ہیں، اس کے لحاظ سے برقیوں میں طبیعی دوری حرکت ہوتی ہے ہم اس کو تسلیم کئے لیتے ہیں، کہ برقیہ آنے والی ائیری موج کی طرف توجہ کرتا ہی نہیں، جب تک موج خود اس شرح سے ادھر ادھر حرکت نہ کر رہی ہو جس شرح سے کہ برقیہ طبعاً حرکت کرتا ہتیش کے طور پر اگر ہم ایک مشہور معروف تجربہ پر غور کریں، تو مناسب ہوگا،

اگر ہمارے پاس مشہور کرنے کے لئے دو شاخوں کے دو وسط مختلف امتداد کے لول کسوں پر چڑھے ہوں

لے دو شاخ سے مراد ایک آہ ہے جس کو بچانے سے مشہور ہوتا ہے، اس کی شکل (شاخ) — ہوتی ہے، اس کی توجہ

اور اگر دو ذرات ٹکرائیں تو پھر فاصلے سے دیکھیں، تو ذیل کے نتائج حاصل ہوں گے جب پہلے سٹ کے کسی دوشاخے کو ہم قشر کرین (بالوں کی ایک کھان سے رگڑ کے) اور اگر دوسرے سٹ میں بھی اس جیسا کوئی دوشاخہ ہو تو وہ دوشاخہ بھی ارتعاش کرنا شروع کر دیکھا، دوسرے دوشاخے جو آنے والی ہوائی موجوں کے ساتھ مہر دارانہ ارتعاش نہیں کرتے، وہ عملاً خاموش رہیں گے، اس تجربہ کے انجام دیتے وقت پہلے دوشاخے کے ارتعاش روک دینا مناسب ہوتا ہے، اس کے بعد دوسرا دوشاخہ اپنی طرف سے وہی سر پیدا کرتا رہتا ہے، ایک دوشاخہ جو ایک ثانیہ میں معین تعداد میں ارتعاش کر رہا ہو، وہ ہوا میں اسی تعداد کی موجیں پیدا کر دیتا ہے، لیکن یہ دوسرا دوشاخے کو اسی وقت متاثر کرتی ہیں جب کہ وہ بھی اسی شرح سے قشر ہو سکتا ہو، اسی طرح ہم دیکھتے ہیں کہ ایک منہرہ میں گردش کرنے والا برقیہ بھی معین اثیری موجیں پیدا کرتا ہے، اور یہ موجیں دور کے برقیوں کو اسی وقت متاثر کرتی ہیں جب کہ وہ بھی اسی شرح سے قشر ہو سکیں، برقیوں کی صورت میں ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ حرکت میں ایک دوسرے کے خلاف ہوتی ہیں، اور آنے والی موج کی توانائی صرف ہوجاتی ہے لیکن اگر مخالفت کرنے والا برقیہ اپنے جوہر سے ملتی رہ سکے، تو وہ برقیہ ہماری تمثیل کے دوشاخے کی طرح عمل کرے گا، اور اپنی طرف سے اثیری موجیں پیدا کرے گا، اور اس طرح روشنی کا اشعاع کرے گا، یہ ہے ہمارا موجودہ خیال الکھامی نور کے متعلق،

بیتے کی اثیری موج کے روکنے اور اس جیسی دوسری موج پیدا کرنے کے نہ کوئی والا خیال میں کوئی پراسرار بات نہیں ہے، دوشاخہ بالکل اسی طرح ہوائی موجوں کے ساتھ پیش آتا ہے، جب کوئی ہوائی موج کسی خاموش دوشاخے سے ٹکراتی ہے تو موج کی توانائی دوشاخے کی حرکت میں لانے میں صرف ہوجاتی ہے، آنے والی ہوائی موج رگ جاتی ہے لیکن چونکہ دوشاخہ حرکت میں آچکا ہے، اس لئے اپنی طرف سے اسی طرح کی ہوائی موجیں پیدا کرتا رہتا ہے، ہم کو تمثیل بہت دور تک نہ لیجانی چاہیے، کیونکہ دوشاخہ کی صورت میں ہم کو ایسی موجوں سے واسطہ پڑتا ہے، جو

بقیہ حاشیہ میں کہ لوگوں کی چیز ہر اس کی شاخ مارین تو سر پیدا ہوتا ہے، آواز کو زور دے دینا بنانے کیلئے اسکو کلڑی کے ایک ڈبہ پر چڑھاتے ہیں یہ ڈبہ بولی کس "کہتا تھا آواز کے امتداد سے مراد وہ خاصیت ہے جس سے سر کا اونچا نیچے ہونے کا پتہ لگتا ہے، (مترجم)

ایسے سٹے درما این ہوتی ہیں جس کے خواص اثر سے بالکل مختلف ہیں،

رنگ کے موضوع سے بحث کرتے وقت ہم کو ایثری موجوں کی صرف اس سمت سے بحث ہے، جو مری طیف پیدا کرتا ہے، اس اندازہ میں مدد دینے کے لئے کہ یہ سمت ایثری موجوں کی پوری سمت کا کون سا حصہ ہے ایک پیاؤ تصور کرو، جس کے ہر دون کا تختہ معمولی پیاؤ سے چار گنا زیادہ بڑا ہے مہولی پردے کے تختے میں سات سرگم ہوتے ہیں لیکن ہمارے خیالی تختے میں ستائیس سرگم ہیں، جو ایثری موجوں کے معلومہ طیف کو ظاہر کرتے ہیں، طیف کا مری حصہ سب کا سب ایک سرگم کے اندر آجاتا ہے، بغیر چھٹس ہمارے جس بصارت پر کوئی اثر نہیں رکھتے، مری طیف کو ظاہر کرنے والا یہ سرگم تختے کے ترکم (تیسرے سرگم) میں جا کر کہیں واقع ہوا ہے، فی الحقیقت صرف دوسرے سرگم اوپنچے ہیں، اور اون کو ہم درانہ بنفشی موجیں کہتے ہیں، پیاؤ پر نیچے کی جانب مری طیف کے بعد ہی تاریک حرارت کی موجوں کے کوئی سات سے کم سرگم نہیں آتے، اس کے ایثری موجوں کے پانچ سرگم ہیں، جن کو ہم اب تک شناخت نہیں کر سکے ہیں، بالفاظ دیگر موجی طولوں کے ان پانچ سرگموں سے ہم ناواقف ہیں اس کے بعد برقی موجوں یا برقی اشعاعات کے بارہ سرگم ہیں، ہمارے تختے کی عام کیفیت یہ ہے، کہ نیچے کے سرگم تمام کے تمام ایثر میں برقی موجوں کو ظاہر کرتے ہیں، اور یہ تیشہ کا تقریباً نصف ہے، پھر مرکز پر چند مہول سرگم ہیں، اور بغیر تختے کا بیشتر حصہ تاریک حرارت کی موجوں سے گھرا ہوا ہے، نہم پر ایک سرگم رویت زاموجوں کا ہوا اور دو درانہ بنفشی روشنی کے جس میں عاملانہ کیمیاءی خواص ہوتے ہیں،

عودالی المقصود ہم کو مری طیف کے ظاہر کرنے والے صرف ایک ہی سرگم سے سروکار ہے، اس سرگم کے سات سران سات موجی طولوں کی تعبیر ہیں، جو طیف کے رنگ پیدا کرتی ہیں، مریخ، آرنجی، زرد، سبز، کبود، نیلا، بنفشی، ہسولت کے لئے ہم موجوں کو ان کے پیدا کردہ رنگوں کے پہلے حرف سے تعبیر کریں گے، س، ا، ب، گ، د، ہ، ز، س، ب، (بن کس زاس)

ہم سورج جیسے منور جسم کو مختلف عناصر کے لاکھوں جوہروں کا مجموعہ سمجھتے ہیں، اور ہر جوہر کے گرد بقیہ

گردش کرتے رہتے ہیں ان گردش کرنے والے برقیوں میں وہ بھی ہیں، چنانچہ سات طولی موجوں کو پیدا کرتے ہیں جن کو ہم سوکھا کہے، یہ موجیں اس سیارے کی کسی شے کے ٹکڑے پر پڑتی ہیں اگر اس ٹکڑے میں اسی جیسا برقیوں کا ایک سلسلہ ہے، تو وہ اپنی طرف سے اشیری موجیں بھیجا شروع کر دیں گے اور ہم کہتے ہیں، کہ شے سفید روشنی منعکس کرتی ہے، لیکن اگر شے میں صرف وہ برقیے ہیں، جس موج کو جواب دے سکتے ہیں، تو اس سے صرف اس موجیں ہی منعکس کی جائیں گی، جو اب دینے سے میری مراد یہ ہے، کہ برقیے آنے والی موج کی شرح، رفتار، گردش کر سکتے ہیں، اور اپنے جوہر، ذرات سے ملتی رہ سکتے ہیں، اگر کسی شے پر اس سے بھٹک موجوں کا پورا سلسلہ واقع ہو، اور اس میں سے وہ صرف اس موجیں خارج کرے، تو ہمارے آلہ تصورات کا وہ حصہ جس موجوں کے لئے حساس ہے، وہی متاثر ہوگا، اور ہم کو سُرخی یا لالہ کا احساس ہوگا، ہولت کے لئے ہم یہ کہتے ہیں کہ شے لالہ ہے، لیکن یہ ہم اچھی طرح سے جانتے ہیں کہ رنگ شے کے اندر نہیں ہے، اسی طرح دیگر موجی طول یا تو منعکس ہوتے ہیں یا جذب،

ہم یہ توقع نہیں رکھ سکتے کہ کوئی شے ایسی موجی طول منعکس کرے، جو اس پر واقع نہ ہو، اس کتاب کی جلد کی سطح (جو مثلاً سُرخی) میں ایسے برقیے ہیں، جس موجوں کو جواب دے سکتے ہیں، جب سفید روشنی اس پر پڑتی ہو، تو اس موجیں ہماری آنکھوں تک منعکس ہوتی ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ جلد سُرخی ہے، اگر ہم کتاب کو نیلے یا بنجارے کے لپ میں دیکھیں، تو ہم کو وہ سُرخی نہیں دکھائی دیتے، کیونکہ اس خاص روشنی میں ان برقیوں کو متہیج کرنے کے لئے کوئی

سورج کی تفریح یہ ہے کہ ایک خلائی ٹی شپ تیار ہو جائے جس کے دونوں سروں پر پارہ ٹھوڑا ٹھوڑا بھرا ہوتا ہے، برقی رو لائے والے تاریک شیشے میں وصل ہوتے ہیں، ہر دو سروں پر پارے میں ڈوبے رہتے ہیں، برقی اخراج کو ایک سرے کے پارے سے دوسرے سرے کے پارے تک جانا پڑتا ہے، اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے، کہ ٹھوڑا سا پارہ بنجارا بن جاتا ہے، اور جب برقی اخراج پارے کے اس بنجارے گزرتا ہے، تو زبردست روشنی کرتا ہے، لیکن اس کا رنگ خوشگوار نہیں ہوتا، اس میں سے سرخی پیدا کرنے والی شعاعیں نہیں ہوتیں،



اس موصیٰفہ میں ہم کو جلد علمایہ یا سیاسی مائل عبوری نظر آئے گی، کیونکہ اس کی سطح میں جو برقیہ ہیں، وہ اپنے  
پردہ واقع ہونے والی موجوں کا جواب نہیں دے سکتے، یہ ایک انتہائی موت ہے، لیکن روزمرہ کی زندگی میں ہم ایسا  
ہی پاتے ہیں۔

ہم فرض کریں گے کہ شام کو ایک خاتون نے اپنی ٹوپی سے میل کھانے کے لئے ایک فیتہ خریدا، خریدنے وقت  
اوس کو رنگ کا یہ جوڑ بہت پسند آیا ہے، لیکن صبح ہوتے اوس کو اپنی غلطی کا احساس ہوتا ہے، اب اوس کو یاد آتا  
ہے کہ اوس نے مصنوعی روشنی میں فیتہ خریدا تھا، یہ وقت اس وجہ سے پیدا ہوا، کہ مصنوعی روشنی میں موجی  
طولوں کا وہ تنوع نہیں ہے، جو سورج کی روشنی میں ہے، ہٹ م کو فیتہ اور ٹوپی دونوں کی آنائیش مصنوعی روشنی  
میں ہوئی، اور ان دونوں چیزوں پر کچھ اور موجی طول بھی واقع ہوئے، جن کو ایک چیز کے برقیوں سے جواب ملا  
اور دوسرے سے نہ ملا، بنا بریں دونوں چیزیں ایک دوسرے سے مختلف رنگ کی نظر آنے لگیں۔

اپنی رویت رنگ کے متعلق چند امور بیان کرنا مفید اور کارآمد ہوگا، اب تک ہم خیال ہی تھا کہ انسانی  
آنکھ میں تین عصبی سرے ہوتے ہیں جن میں سے ایک ان موجوں کے لئے حساس ہے، جبکہ ہم اس موصیٰفہ کہتے  
آئے ہیں، اور جب وہ ہیجان میں آتے ہیں، تو وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جس کو ہم سرخ کہتے ہیں، دوسرا عصبی سر  
اس موجوں کے لئے حساس مانا جاتا تھا، جس سے سبز کا احساس پیدا ہوتا ہے، اور تیسرا اب موجوں کے لئے حساس  
تھا، جس سے بنفشی رنگ کا احساس پیدا ہوتا ہے، یہ عجیب بات ہے، کہ اگرچہ تین طیف میں سات طول یا رنگ ہوئے  
ہیں تاہم جہاں تک ہمارے حواس کا تعلق ہے، ہم صرف تین انفرادی احساسات کے اپنے پراکتا کرتے ہیں،  
بقیہ لوئی احساسات ان ہی تین اصلی احساسات کے محض امتزاجات ہیں، مثلاً اس موصیٰفہ اور اس موصیٰفہ خاص کتاب  
سے ملای جائیں، تو وہی لوئی احساس پیدا ہوتا ہے، جو طیف کی زرموجوں سے ہوتا ہے، بالفاظ دیگر جب دونوں  
سرخ اور سبز احساسات بیک وقت ہیجان میں آتے ہیں، تو وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جس کو ہم زرد کہتے  
ہیں، اگر مذکورہ بالا تناسب کے علاوہ ایک دوسرے تناسب بھی دو رنگ ملائے جائیں تو نارنجی رنگ کا احساس

پیدا ہوتا ہے، اور اگر سبز اور نمشی احساسات بیک وقت متبہج ہوں تو آسانی کا احساس پیدا ہوتا ہے، البقیہ دیگر  
 لوئی احساسات محض ان ہی کے مختلف امتزاجات ہیں۔

رویت رنگ کا یہ نظریہ جو ہم اوپر بیان کر آئے ہیں، ڈاکٹر طامس نینگ (لندن) اور پروفیسر پلوٹس  
 (برلن) کا تجویز کردہ تھا، اور ان ہی کے نام سے نظریہ میگ و پلوٹس کہلاتا ہے، اگر یہ یہ نظریہ بہت کارآمد تھا،  
 اور اب بھی ہے، تاہم یہ ظاہر ہے کہ عضویاتی امور کی توضیح اس سے نہیں ہوتی، کوئی یہ کیونکر یقین کرے، کہ کسی  
 سفید شے سے منعکس شدہ روشنی سے پیدا شدہ احساس ان ملحدہ علامتہ احساسات کا مجموعی اثر ہے، جن کو  
 ہم سرخ، سبز اور نمشی کہتے ہیں، بالفاظ دیگر سفید روشنی ہم میں ایک خاص احساس پیدا کرتی ہے، اور اگر یہ ہم وہی  
 احساس (س + ب + ب) موجود کے مجموعی تضاد ہم سے پیدا کر سکتے ہیں، لیکن اس کے تسلیم کرنے کی ضرورت  
 نہیں، کہ حاصل احساس ان انفرادی احساسات کا مجموعی اثر ہے، لوئی احساس کی مقولہ تصدیق تحقیق میں میں نے  
 ذیل کی تجاویز ایک مضمون میں پیش کی تھیں، جو شاہی انجمن فلسفہ (۵ دسمبر ۱۹۱۷ء) میں پڑھا گیا تھا، اور جو کلاسکو کے  
 طبی جرنل میں (جلد ۷۹ جنوری ۱۹۱۸ء) شائع کیا گیا تھا۔

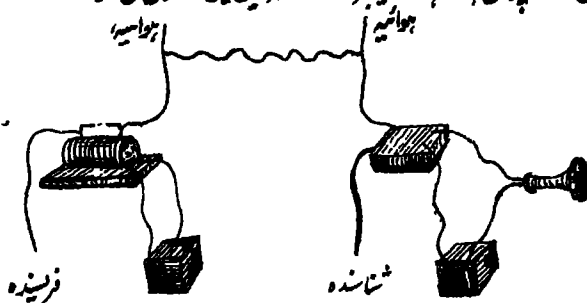
اقتضائیں اس سے بخوبی واقف ہوں گے، کہ شکبہ (یا لکھ کے اندر بصری عصبہ کی توسیع) میں بعض  
 اصبافی مقلات (Amendagen) ایسی ہیں جنکو ہم عصا اور مخروط کہتے ہیں، جو کسی نہ کسی طرح  
 پر روشنی کے لئے احساس ہیں، اب یا مریا یہ ثبوت کو پہنچ گیا ہے، کہ رویت رنگ میں ان مخروطوں کا بڑا حصہ  
 شکبہ کے مرکز کے قریب ایک چھوٹا سا جوف ہوتا ہے، اس کو جوف مرکزی کہتے ہیں، اس حصے میں  
 بہت سے مخروط کجا ہوتے ہیں، لیکن عصا نہیں ہوتے، شکبہ کے دیگر حصوں میں مخروط اور عصا دونوں ہوتے  
 ہیں

لے (Hermann von Helmholtz) (۱۸۰۷ء تا ۱۸۹۴ء) ابتداء میں فوج میں ڈاکٹر  
 تھا، لیکن اپنے شوق اور قابلیت کی بدولت رفتہ رفتہ ۱۸۴۷ء میں برلن میں علم طبیعیات ہو گیا، اور آخر تک (مترجم) انھوں نے انھوں کے پروف  
 شکبہ کے وہ حصے جو عصا یا مخروط کی شکل کے ہوتے ہیں، (مترجم)

لیکن حصہ غالب عصاؤں کا ہوتا ہے، ان حصوں میں مخروط نہ تو اتنے بڑے ہوتے ہیں، اور نہ اتنے اہم جتنے کہ جوف مرکزی میں،

ہم یہاں ایک تجربہ بیان کرتے ہیں جس سے رویت رنگ میں جوف مرکزی والے مخروطوں کا جو اہم حصہ ہوتا ہے، وہ واضح ہو جائے گا، ٹھیک اپنے محاذ میں کسی شے پر اپنی نگاہیں جمادو، اور کسی دوست سے کہو، کہ کوئی چھوٹی اور شوخ رنگ شے تمہارے سر سے ایک طرف کوئی افط کے اندر رکھے، اور اس طرح ترتیب دے، کہ جب تم ٹھیک اپنے محاذ میں دیکھو تو وہ تم کو نظر آتی رہے، جس شے کو تمہارا دوست لئے ہوئے ہے، اس پر براہ راست نگاہ ڈالے بغیر تم اس کی شکل تو بیان کر سکو گے، لیکن اس کا رنگ نہ بتلا سکو گے، تم خود شے کو ہاتھ میں لے سکتے ہو، لیکن بہتر یہ ہے، کہ تم کو شے کے رنگ کا علم نہ ہو، اسی لئے میں نے ایک دوست کی خدمات تجویز کی ہیں، اگر وہ شے بتدریج آگے کی طرف بڑھائی جائے، تاکہ وہ اس چیز سے نزدیک تر ہو جائے، جس پر تم نظر میں آجائے ہوئے ہو، تو تم کو معلوم ہوگا کہ چھوٹی شے کا رنگ تم پر واضح نہیں ہے، جب تک کہ اس کا خیال براہ راست جوف مرکزی کے مخروطوں پر واقع نہ ہو،

میری رائے میں مخروطوں کا یہ عمل تلغراف لاکلی میں برقیاتی فی شناسندہ کے شیل ہی، اس قسم کا شناسندہ ایک چھوٹے ٹیگمیا وی خانے پر مشتمل ہوتا ہے، ترتیب آلات شکل ذیل میں دکھلائی گئی ہو،



بائیں جانب لاسکی فرسیدہ ہے، جو شرارہ پیدا کرنے والے آلے پر مشتمل ہوتا ہے جب اس میں

لے برقیاتی سے مراد، الخ یا ترقی شے ہے جہاں سے برق گذرے، تو اس کی تحلیل ہو جائے، (منہجم)

اخراج ہوتا ہو ہوائی تار میں (ہوائی) برقیہ اور دوسرے جو منے گئے یا الفاظ دیگر ارتعاش کرنے لگتے ہیں، یہ مرتب برقیہ جو  
 انیٹری موہین پیدا کرتے ہیں، وہ بالکل اُن انیٹری موجوں کے مشابہ ہوتی ہیں جن کو ہم فورکٹے ہیں لیکن اُن کا تعداد اُس  
 بہت کم ہوتا ہے جس کی کہ ہماری آنکھیں عادی ہوتی ہیں، یہ لاکھلی انیٹری موہین شناسندہ والے ہوائی سے متصا  
 ہوتی ہیں، اور اس ہوائی کے برقیوں کو فرسیدہ والے ہوائی کے برقیوں کے ساتھ ہمدردانہ ارتعاش میں لاتی ہیں،

شناسندہ والا ہوائی (شکل میں دایہنی جانب ایک ایسے خانے سے ملتی ہے جس میں کوئی کیمیاوی محلول  
 ہے جس میں برقیہ ہوائی کے برقیوں کی حرکت کی وجہ سے ہجیان میں آجاتے ہیں، کیمیاوی تغیر کے مقابلہ میں اُن کو  
 کیمیاوی ہجیان یا افتراق کہنا زیادہ پسند کر دیکھا، وہاں پہنچ کر آنے والی انیٹری موجوں کا کام ختم ہو جاتا ہے، اُن کی توانائی  
 خانے کے اندر برقیوں کو متبج کرنے میں ضائع ہو جاتی ہے لیکن ایک مقامی مورچہ سے برقیاتی خانے میں سے  
 روگنڈتی رہتی ہے، اس دورہ میں ٹیلیفون کا ایک شناسندہ رکھا جاتا ہے، جب تک کہ کوئی مستقل روگنڈتی  
 رہتی ہے ٹیلیفون کے شناسندہ میں کوئی ہجیان نہیں ہوتا، کوئی آواز نہیں سنائی دیتی، لیکن جب خانے میں برقیہ  
 متبج ہوتے ہیں، (بذر لویہ ہوائی کے) تو مقامی برقی رو منقطع ہو جاتی ہے، اور ٹیلیفون میں ایک کھٹکائی سنائی دیتی ہے  
 اس طرح مارش کے اشارے بھیجا ممکن ہے،

عبداللہ المقصود، میری رائے میں فور کی موہین آنکھ کے عصاؤں اور مخروطوں پر بالکل اسی انداز سے عمل کرتی  
 ہیں جس طرح کہ لاکھلی موہین برقیاتی شناسندہ پر عمل کرتی ہیں، آنے والی نور کی موہین اعصابی تعلقات میں  
 مقبض کیمیاوی محلول کے برقیوں کو متبج کر دیتی ہیں، اور ایک مقامی اعصابی رو کو منقطع کر دیتی ہیں، جس سے ہمارے  
 دماغ کے اس حصہ میں جس کو حس لکھا کہتے ہیں، چند احساسات پیدا ہو جاتے ہیں، میری رائے میں عصاؤں لاکھلی

لے برقیاتی خانے سے مراد وہ خانہ جس میں برقیاتی شناسندہ ہو مثلاً قوتیرہ کے محلول میں لگتا ہے کے دو پیر ڈال دے جائیں، تو وہ  
 برقیاتی خانہ بن جائے گا، (مترجم) SAMUEL FINLAY. B MORSE (۱۸۴۷ء - ۱۹۱۷ء) (بائندہ امریکہ)  
 برقی تلغراف کے ایجاد کا موجد، جواب تک زیر استعمال ہے، (مترجم)

شناختوں سے مشابہ ہوتے ہیں، جھگو ملا یا نہ گیا ہو، اسی بنا پر وہ ایثری موجوں کے ریلے کی ہر موج سے متاثر ہوئے اور مخروطاں شناختوں کے مشابہ ہیں، جھگو ملا دیا گیا ہو، اس لئے وہ صرف معین موجی طولوں سے متاثر ہوں گے۔ میری رائے یہ ہے کہ اگر صرف اس موجیں مخروط پر واقع ہوں تو صرف ہمدردیت ہیجان میں آتے ہیں، اور مخروط کے اندر ایک نین انقطاع واقع ہوتا ہے، جس سے مقامی اعصابی روئیں ایک معین تغیر واقع ہوتا ہے، جو جس گہ پر پہنچ کر وہ احساس پیدا کرتا ہے جس کو ہم شریخ کہتے ہیں۔ اسی بنا پر وہ موجیں، اور ب موجیں اپنے اپنے بہرہ در بقیوں کو متنبہ کرتی ہیں، جن سے سبز اور بنی احاسات پیدا ہوتے ہیں، اگر اس اور س موجیں بیک وقت مخروط پر واقع ہوں، تو ایک دوسرے معین ہیجان ہوتا ہے، جو اعصابی روئیں انقطاع پیدا کر دیتا ہے، اس سے وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جھگو ہم نہ دکتے ہیں، اور اسی طرح اس اور ب موجیں ایک ساتھ مل کر ایک معین کیڑا ہیجان پیدا کرتی ہیں، اور پھر اعصابی روئیں مناظر انقطاع واقع ہوتا ہے، جس سے وہ احساس پیدا ہوتا ہے، ہم سفید کہتے ہیں،

میرا مدعا یہ ہے کہ ہر لونی احساس دوسرے سے بالکل جداگانہ ہوتا ہے، بجائے اس کے کہ زرد کا احمر شریخ اور سبز کے احاسات کے بیک وقت تیز کا نتیجہ ہو، وہ قیادت ایک ممتاز احساس ہے، زرد کا احساس ان ایثری موجوں (پانچ سو ملین فی ثانیہ) سے بھی پیدا ہو سکتا ہے، جو طیف کے شریخ اور سبز کے درمیان واقع ہو، لیکن یہی زرد کا احساس اس موجوں (چار سو ملین فی ثانیہ) اور اس موجیں (پانچ سو ملین فی ثانیہ) کی متفقہ حملہ آوری سے بھی پیدا ہو سکتا ہے، جگ ملہوٹس کے نظریہ کی تین اصنیں اب بھی باقی رہتی ہیں، لیکن میں ان کو نفسیاتی سے عضویاتی سینڈ میں منتقل کرنے کی تجویز کرتا ہوں، اپنے مضمون میں میں نے متعدد لونی مظاہر پیش کئے ہیں، جن کی توجہ میرے نظریہ کی مدد سے ہو جاتی ہے،



## چودھوان باب

### طیف سے حاصل شدہ خیالات

گذشتہ بابوں میں بار بار شمسی طیف کا ذکر کیا گیا ہے اور ہر شخص کسی نہ کسی حد تک اُس سے واقف ہے جن لوگوں کو کبھی طیف نامہ کے دیکھنے کا اتفاق نہیں ہوا، اور جنہوں نے بھی اپنے مکانوں کے فرش اور دیواروں پر کبھی نہ کبھی یہ دیکھا ہوگا، ممکن ہے کہ یہ طیف کسی شیشے کے فانوس کے مثالی آؤیز میں سے روشنی گزرنے پر بنے ہوں، یا سورج کی روشنی کے کسی لاماسی تراش کی بوتل سے گزرنے پر یا کسی آئینے کے کناروں پر روشنی پڑنے پر، اگر کسی نے ان اتفاقی طیف کو نہ ہی دیکھا ہو تو شمسی طیف کو قوس قزح کے سے بڑے پیمانے پر مضور دیکھا ہوگا جبکہ سورج کی کرنیں برستے پانی کے قطروں پر پڑتی ہیں، ہم میں سے اکثر نے کسی نہ کسی وقت شمسی طیف کا رنگین مرقع دیکھا ہوگا،

اب بازار میں تھوڑے سے داموں پر چھوٹے چھوٹے صیہی طیف نامے ملتے ہیں، اس لئے اگر باب مختلف عناصر کے طیفوں کا بذاتِ خود معائنہ کر سکتے ہیں، اگر کوئی اتنی زحمت گوارا کرے کہ کسی تاریک کمرے میں سورج کی شعاع داخل ہونے دے، اور ہر کمرے کے دروازے میں شیشات سے کچھ فاصلے پر شیشات کے علیٰ اقصاء عمودی شیشے کا مشور رکھ دے (کسی فانوس کا آؤیزہ جو بنی کام دیکھا،) تو سفید کاغذ کے ایک تختہ پر بہت خوبصورت طیف بن سکتا ہے، دھاتی سویرس جو محو لہجائیوں نے بھی یہی کیا تھا، اب ہم یہ دریافت کرنا چاہتے ہیں، کہ مشور مختلف اثری موجوں کو کیونکر ملحدہ کرتا ہے،



قطعہ میں داخل ہوں گے اس وقت تک قطار کی دوسری جانب کے سپاہی اصلی خط کو چر سے پھیر رہے ہیں گے،  
 بدین وہ خط کو چر کی سمت اب بدل جائے گی، گو یہ ایک ب سپاہیوں کو رائٹ ٹرن کا حکم مل گیا ہے،  
 جب ایک مرتبہ سب کے سب نامہوار حصے میں پہنچ جائیں گے تو پھر ایک ہوا خط میں کو چر کرنے لگیں گے  
 لیکن دیکھو کہ اب بھی وہ ایک ماٹ سمت میں ہے، گو میلان پہلے جیسا نہیں (دیکھو شکل ب نمبر ۱۵)

شکل دیکھنے سے یہ آسانی واضح ہو جائے گا کہ مہینہ کے سپاہی ہی سب سے پہلے سرحد کو عبور کریں گے، وہی کھلے  
 میدان میں سب سے پہلے پہنچیں گے، اس طرح دوسروں سے وہ پیش پیش ہوں گے، کیونکہ ان کو نامہوار زمین ملے کرنے  
 میں دیر لگے گی اب جو کچھ واقعہ ہوا ہے وہ اس کا عکس ہوگا، جو نامہوار زمین میں داخل ہوتے وقت وقوع پذیر ہوا تھا  
 اسلئے خط کو چر گھوم کر پھر اسی سمت میں لایا گیا ہے جس میں وہ پہلے تھا، یہ شکل ب سے ظاہر ہے، نہ کوہ بالا تھیں  
 کے بموجب اثیری ناصیہ موج نشیثے پر ایک زاویہ بناتی واقع ہوتی ہے، نشیثے میں داخل ہوتے وقت اس میں خم  
 آجاتا ہے، اور نشیثہ چھوڑتے وقت وہ پھر وہی سمت اختیار کر لیتی ہے،

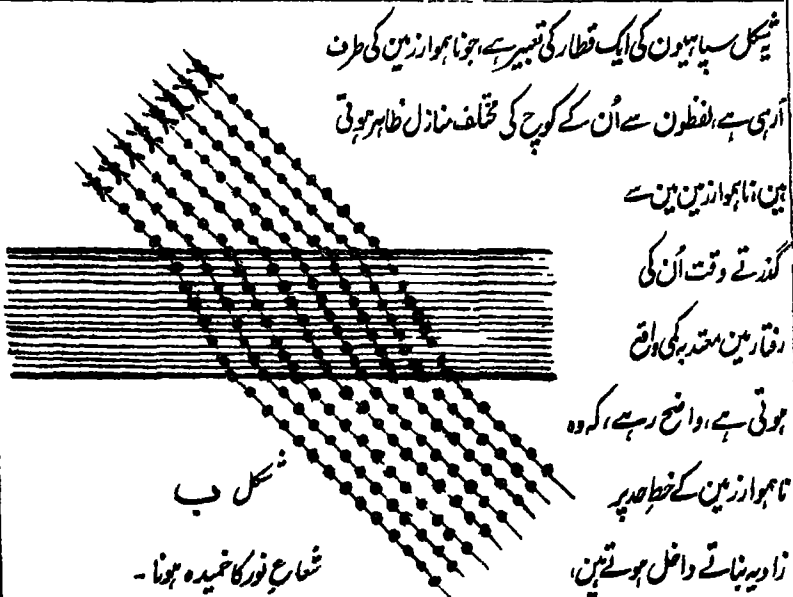
ہم نے نامہوار زمین کا ایک مستقیم قطعہ لیا تھا، جس میں تحدیدی خطوط ایک دوسرے کے متوازی تھے جیسا کہ  
 پہلی شکل میں ہے، لیکن اب فرض کرو کہ نامہوار زمین کا قطعہ شکل میں بے قاعدہ ہے، مثلاً جیسے شکل ج میں دکھایا  
 گیا ہے، یعنی دوسرا محدود خط پہلے کے متوازی نہیں ہے، اب کیا ہوگا؟ ظاہر ہے کہ جو شخص نامہوار زمین میں سب سے  
 پہلے داخل ہوا تھا، وہی سب سے آخرین اُسے چھوڑے گا، اسی طرح خط کو چر اور بھی خمیدہ ہو جائے گا، یہ صورت  
 اسی ہے، جیسے کرائٹ ٹرن کا دوسرا حکم مل گیا ہو، یہ شکل سے واضح ہے، چونکہ صرف سپاہیوں کو نامہوار زمین  
 ملے کرتا دکھاتی ہے، بلکہ نشیثے کے نشور میں سے روشنی کی شعاع کا گزرنے پر ٹھیک ٹھیک بتلاتی ہے، نشیثے  
 میں داخل ہوتے اور اس سے نکلنے وقت اثیری موج گھوم جاتی ہے،

اگر نشور میں سے گزرنے والی روشنی کی شعاع صرف اس موج پر ٹپکتی ہو، تو دیکھنے سے پتہ چلے گا، کہ  
 وہ اپنی اصلی سمت سے پہلے زیادہ نہ گھومے گی، فرض کرو کہ ہم پردہ کے اس مقام پر جہاں سُرخ موجیں واقع ہوتی



تین سرف سگھین اور پھر موجوں کی ایک شعاع ڈالیں، اور پردے اور مشور کو علی مالہ رہنے دیں، تو دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ یہ موجیں اور بھی خمیدہ ہو جاتی ہیں، اس لئے سبز روشنی کا داغ پردے پر اور بھی دور جا کر بنے گا، اسی طرح بنفشی روشنی سے تجربہ کریں، تو یہ موجیں اور بھی خمیدہ ہو جائیں گی جس سے بنفشی خیال سبز سے کچھ فاصلہ پر بنے گا، اگر نارنجی اور زرد روشنی سے تجربہ کیا ہوتا تو وہ سُرخ اور سرکہ درمیان میں خیال بناتیں، اور آسمانی اور نیلی سے تجربہ کرنے پر ان کی جگہ سبز اور بنفشی کے درمیان ہوتی، طیف ہمہ طرح بنتا ہے،

سپاہیوں کی پیشل کو ہم ذرا اور وسعت دیتے ہیں، اب ہم سات مختلف کمپنیاں تصور کرتے ہیں، ہوا کی ای خط میں ناہمواریں کی طرف آرہی ہیں، وہ سب کی سب کھلے میدان میں مساویانہ کوچ کر سکتی ہیں، کمپنی نمبر ایک کے خط کوچ میں آتا، آخر میں آتا، بعد اُنہی نمبر کے خط میں جب یہ دونوں کمپنیاں دوبارہ کھلے میدان میں آئیں گی، تو یہ دونوں قدر سے مختلف سمتوں میں کوچ کرتی ہوں گی، کمپنی نمبر ۶ کو اور بھی زیادہ گھومنا پڑتا ہے، اور یہی حال دوسروں کا بھی ہوتا ہے،

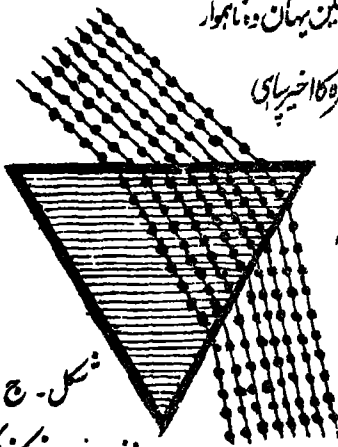


نمبر ۱۰ صفحہ کے میسرہ کا اخیر سپاہی ہموار زمین میں سب سے پہلے داخل ہوتا ہے، اس کی رفتار دوسروں کی

اگر کچھ۔ یہ ان میں کمپنوں کے کچھ خاصہ اسٹ کرنے کے بعد رکے کا حکم دیا جائے، تو کمپنیاں ایک دوسرے سے جدا اور پھیلی ہوں گی، اسی طرح شیشے کے منشورین سے گزرتے وقت سفید روشنی کے سات موجی طول پھیل جائیں اور مشہور و معروف شمسی طیف بناتے ہیں، پر دسے پرزنگ کے جو داغ نظر آتے ہیں، وہ فی الحقیقت اس (مضمون ۱۵) قبل کم ہوجائیگی، اس سے خط کو چ میں تبدیلی پیدا ہوجائیگی، یہ گویا ایسا ہی ہے، جیسے کہ سپاہیوں کو رات ٹرن کا حکم مل گیا تھا، پھر سب وہ نامہوار زمین کو طے کر بیٹھے ہیں تو جو سپاہی سب سے پہلے داخل ہوا تھا، وہی سب سے پہلے نکلے گا، یعنی اس کی رفتار دوسروں کے مقابل میں اب جا، تیز ہوجائیگی، یہ خط کو چ گھوم کر پھرنے والی سمت میں آجاتا ہے، یہ گویا سپاہیوں کو لفٹ ٹرن کا حکم مل گیا،

یہ ایک بہت کارآمد تشبیہ ہے جس سے شیشے یا کسی دوسری شفاف واسطے کے ٹکڑے میں سے شعاع نور کی خمیگی یا سانی سمجھیں آجاتی ہے، جیسا کہ متن میں تشریح کی گئی ہے۔

اس شکل میں منحنی شکل ب والی سپاہیوں کی قطار ہو، لیکن یہاں وہ نامہوار



زمین کے ایک ششائی قطعہ میں سے گزر رہے ہیں، صفحہ کے میسرہ کا اخیر سپاہی

دوسروں کی نسبت زیادہ دیر تک مبتلا رہتا ہے، جس

سے صفحہ کے انتہائی میسرہ کا سپاہی زیادہ ترقی کرتا ہے،

خط کو چ بہت کچھ بدل جاتا ہے، اس صورت میں قوانین کو

گویا رائٹ ٹرن کا حکم نامہوار زمین میں داخل ہوتے اور

اس کو چھوڑتے وقت دونوں درجہ ملتا ہے،

تیمیش شیشے کے منشورین سے شعاع نور کے خمیدہ ہونے کو واضح کرتی ہے، اس شکل میں ہم صرف اس روشنی کو لے رہے ہیں

صرف ایک ہی طول موج ہے مثلاً وہ موجیں جو سورجی کا احساس پیدا کرتی ہیں، دیگر انفری موجوں میں انقلاب زیادہ

ہوتا ہے، موج جتنی قصیر ہوگی اتنا ہی وہ اپنی سمت سے زیادہ منحرف ہوجائیگی، اس بنا پر سفید روشنی میں جو مختلف

شکاف کے لاتعداد خیال ہیں، جس میں سے روشنی گزرتی ہے، اگر روشنی گول سورخ میں سے گزاری جائے، تو خیال رنگ کی گول گول قسموں میں بنے گا، جو ایک دوسرے پر منطبق ہوں گی، اگر سورخ تنگ اور سیدھا شکاف ہو تو خیال میں مستقیم رنگت لگاؤں یا خطوں کی ایک کثیر تعداد ہوگی، جو ایک دوسرے پر منطبق ہوں گے۔

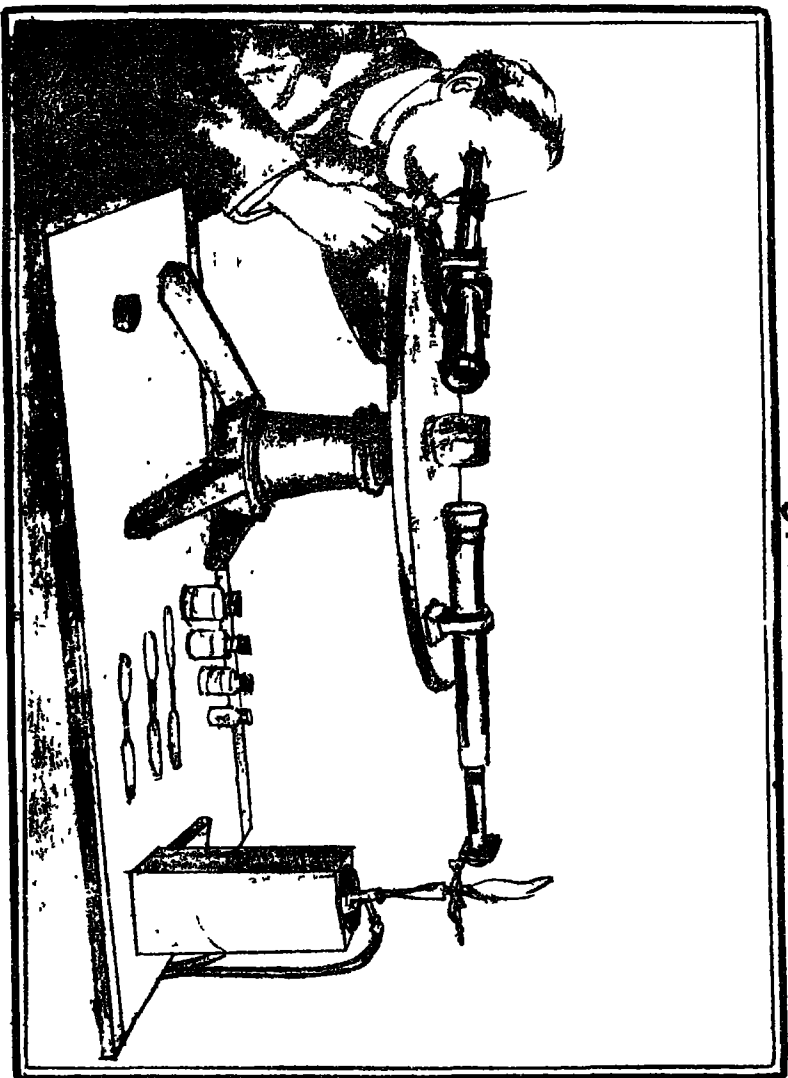
یہ معلوم کرنا دلچسپ ہوگا کہ اثری موجوں کی خمیدگی یا انعطاف کا سبب کیا ہوگا، اور ایسا کیوں ہوتا ہے، کہ بعض موجیں دوسروں کے مقابل زیادہ منعطف ہوتی ہیں، اب تک ہم نے صرف اسی امر پر اکتفا کیا ہے، کہ شیشے میں برقیوں کی موجودگی کی وجہ سے اثری موجوں میں ابطاً پیدا ہو جاتا ہے، اور مثلاً ہم نے اہموار زمین سے سپاہیوں کے گزرنے کو دکھایا ہے،

ہم جانتے ہیں کہ ایک قسم کی شے کے برقیوں کی حالت دوسری شے کے برقیوں کی حالت سے جدا گانہ ہوتی ہے، اس لئے ہم کو یہ معلوم کر کے تعجب نہیں ہوتا کہ بعض شفاف چیزوں میں انعطافی طاقت دوسروں کی نسبت زیادہ ہوتی ہے، پھر ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں، کہ خمیدگی کی مقدار خود اثری موج کے طول پر منحصر ہوتی ہے اس موجیں سبب کے منعطف ہوتی ہیں، اور بوجہ میں سب سے زیادہ،

ہم اس خیال سے مانوس ہو چکے ہیں کہ صرف وہی برقیے جو آنے والی موجوں کی شرح ارتعاش کا جواب دیکھتے ہیں، اثری موجوں کے مقابلہ کرنے میں زبردست حصہ لیتے ہیں، ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ جہاں یہ ہمدرد برقیے موجود ہوتے ہیں، وہاں اثری موجیں سطح کی ایک بلکی سی سالمی تہ تک پہنچ پاتے ہیں، اس کے بعد وہ ٹک جاتی ہیں، وہاں اثری موجیں ہونا اس امر پر منحصر ہے کہ برقیے اپنے جوہروں سے جدا ہو جاتے ہیں، یا وہ کامیاب مقابلہ کر کے اپنے جوہروں سے ملتی رہتے ہیں، ظاہر ہے کہ شیشہ اور دیگر شفاف اشیاء میں ان دونوں میں سے کوئی بات نہیں ہوتی، نہ تو اثری موجیں جذب ہوتی ہیں، اور نہ برقیے اپنی طرف سے ایسی موجیں بھیجتے ہیں، کیلی ہوئی (یعنی مضمون متعلق شکل مذکور ص ۱۵۱) موجی طول ہوتے ہیں، وہ شیشے کے منشور میں سے گزرتے وقت پھیل جاتے ہیں گے، اس طرح رنگین صیف پیدا ہوتا ہے، جیسا کہ متن میں بالتفصیل بیان کیا گیا ہے،



لیونیکا کا استوار



بات ہے کہ اشیری موجیں شیشے میں سے پار ہو جاتی ہیں موجوں کو رد کرنے کے قابل کوئی ہمدرد یا جواب دینے والا برقیہ موجود نہیں ہوتے لیکن جو برقیہ موجود ہوتے ہیں، وہ اگرچہ تشریح موجوں کی تشریح سے ارتعاش نہیں کر سکتے تاہم کچھ نہ کچھ زحمت یا مقاومت ضرور کرتے ہیں، اور اس طرح موجوں کی ترقی میں ابٹا پیدا کر دیتے ہیں، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ موجیں جب زاویہ بناتی ہوئی شیشے پر واقع یا اس سے خارج ہوتی ہیں، تو ان پر اس کا کیا اثر پڑتا ہے،

گردش کرنے والے برقیوں کی یہ تصویر نظر میں رکھ کر ہم سمجھ سکتے ہیں، کہ کیونکر بعض اشیاء چند موجی طولوں کے لئے شفاف ہوتی ہیں، اور دوسروں کے لئے نہیں، یاد ہو گا کہ مٹی روشنی کی طرح طویل حرارت والی موجوں کے انعطاف کو ظاہر کرنے کے لئے ہم نے شیشے کی بجائے نمک لاجوری کا مشورہ استعمال کیا تھا، بشیشہ کا مشورہ طویل حرارتی موجوں کیلئے عملاً غیر شفاف ہے، اور نمک انھیں اسی طرح اپنے اندر سے گزرنے دیتا ہے، سطح کہ شیشہ مٹی روشنی کو گزرنے دیتا ہے،

رنگین شیشے والی کھڑکی میں ہم کو شیشے کے ایسے ٹکڑے ملتے ہیں، جو بعض موجی طولوں کو تو جذب کر لیتے ہیں، اور بعض کو گزرنے دیتے ہیں، اگر شیشے کا کوئی ٹکڑا صرف اس موجوں کو گزرنے دے، تو ہم عرف عام میں یہی کہتے ہیں کہ شیشہ سُرخ رنگ کا ہے، شے کے اندر کے برقیوں کی قابلیتوں کے لحاظ سے اس کا پتہ چلتا ہے، کہ کون سی اشیری موجیں گزرجائیں گی،

تجربہ کر بعض لوگوں کو انجذاب اور انعکاس کے سادہ امور کے اندازہ کرنے میں کس قدر وقت ہوتی ہے، مثلاً میں نے ایک اچھے تعلیم یافتہ شخص کو سفید کاغذ پر بنے ہوئے ایک شمسی طیف کو دکھلایا اور پوچھا کہ اگر یہ کاغذ سُرخ کر دیا جائے، تو کیا نتیجہ ہوگا، ان کا جواب یہ تھا کہ سُرخ رنگ دکھائی نہ دیگا، اور طیف کے دوسرے رنگوں میں سُرخ کی آمیزش ہوگی، آسمانی حصہ جو سُرخ سے نیچے کا تھا جو انی بی بی ہو جائیگا، وہ علی ہذا، ایک دوسرے صاف نے یہ جواب دیا کہ سُرخ رنگ اچھی طرح نہ دکھائی دیگا لیکن طیف کا بقیہ حصہ علیٰ حالہ ہوگا، اگر ایک شخص ان دونوں

مین سے کوئی جواب دے تو ظاہر ہے، کہ انعکاس اور انجذاب کے معنی اس نے ٹھیک طور پر نہیں سمجھے،  
 پر ”سُرخ“ ہے، اس لئے کہ اس کی سطح میں ایسے برقیہ موجود ہیں جو تمام انیری موجوں کو جذب کر لیتے ہیں  
 سوائے سُرخ پیدا کرنے والی موجوں کے جن کو وہ منعکس کر دیتے ہیں، اس لئے تمام کی تمام انیری موجیں  
 جو طیف میں پھیلی ہوتی ہیں، وہ جذب ہو جائیں گی، سوائے سُرخ پیدا کرنے والی موجوں کے سُرخ پر دے  
 کوئی لطیف نظر نہ آئے گا صرف سُرخ سُرخ ایک داغ نظر آئے گا،

تقریباً بعد سے واضح ہو جائے گا کہ ہم کو طیف سے بہت دلچسپ معلومات حاصل ہوئے ہیں، مشاہدات  
 کی آسانی کی غرض سے شیشے کا منشور دو ٹیوں کے درمیان چڑھا دیا جاتا ہے، جیسا کہ مرقع مقابل ۱۵۳ میں دکھایا  
 گیا ہے، ایک نئی مین ایک سرے پر ایک شکاف ہوتا ہے، جس میں سے روشنی زیر امتحان گذاری جاتی ہے  
 یہ شکاف عموماً ترتیب پذیر ہوتا ہے، اس سے اس کی چوڑائی گھٹائی بڑھائی جاتی ہے، اس نئی کے دوسرے سرے  
 پر ایک عدسہ ہوتا ہے، جس سے شکاف سے آنے والی شعاع ذرا اس عدسہ میں سے متوازی پینل بن کر نکلتی  
 ہے، شکاف اور عدسہ والی یہ نئی توازی کرکھلاتی ہے، لیکن درحقیقت اس کو سیدھ میں لانے والا گنا چاہئے،  
 لیکن غلطی سے اس کی نسبت لفظ توازی کر (انگریزی میں) استعمال ہو گیا، اور اب تک باقی ہے، اس نئی  
 کی ساخت بالکل سادہ ہے، ایک سرے پر شکاف اور ایک سرے پر عدسہ اور جس جب روشنی کی پینل اس  
 نئی میں سے نکلتی ہے، تو منشور سے زاویہ بناتی ہوئی اس پر واقع ہوتی ہے، منشور میں سے گذرتے وقت  
 روشنی اپنے طیف میں منتشر ہو جاتی ہے، اور گھوم جاتی ہے جس سے وہ ایک دوسری نئی میں داخل ہوتی ہے  
 جو طیف کے خیال سے کبہ کرنے کے لئے صرف ایک چھوٹی سی دور میں ہوتی ہے، پورے آلے کو طیف نما  
 کہتے ہیں، اگر شعاعوں کے انحراف کی پیمائش کا سامان بھی اضافہ کر دیا جائے، تو آلہ طیف پیمائش کا  
 لگتا ہے،

بسیں تذکرہ یہ بیان کر دینا یہاں مناسب ہے، کہ بعض اوقات منشور کی جگہ جاتی بھی لگاتے ہیں

لغت میں تو جالی کے معنی یہ ہیں، کہ متوازی متقاطع خطوط کی قنات ہو۔ مگر کون پر اور دیگر مقامات کی جالیوں سے ہم اچھی طرح واقف ہیں لیکن یہاں جالی سے ہماری مراد بہت باریک متوازی خطوط کا ایک سلسلہ ہے، جو شیشے کی کسی لوح پر کھینچ دیا گیا ہو جب معمولی سفید روشنی ان جالیوں میں سے کسی ایک میں سے گزاری جاتی ہے، تو نہایت خوبصورت طیفوت بن جاتے ہیں جالی اور منشور کے عمل میں ایک فرق ہے، منشور شعاع نور کو مرتش کر کے صرف ایک طیف پیدا کرتا ہے، اور جالی سے متعدد طیفوت حاصل ہوتے ہیں، کچھ روشنی سیدی خطوں کے درمیان میں سے ہو کر پردے پر جا کر مرکز میں ایک روشن خیال بناتی ہے، اس کے دونوں طرف گھٹی ہوئی چمک کے متعدد طیفوت ہوتے ہیں، اگر باریک خطوط مرآتی دھات کے پالش شدہ ٹکڑے پر کھینچے جائیں تو روشنی طیف کی شکل میں منعکس ہوگی، اس قسم کی جالی منشور کے مقابلے میں زیادہ خوبیاں رکھتی ہے لیکن یہاں تفصیلات میں جانے کی ضرورت نہیں۔

اگر کوئی شخص مرآتی جالی کو دیکھے تو خطوط نظر نہ آئیں گے لیکن ساری سطح قوس و قمر جیسی نظر آئیگی، روشنی کے مختلف موجی طولوں کو علیحدہ علیحدہ کرنے کی یہ خاصیت کوئی شیشے کے منشور اور جالیوں ہی کی ملکیت نہیں ہے، آج کل کے پڑولی نوڑوں کے زمانے میں پیادہ چلنے والوں میں سے غائب سے غائب دماغ شخص نے بھی تیل گر جانے پر برطراک کی بھیگی سطح سے نہایت عمدہ رنگ منعکس ہوتے دیکھے ہوں گے، اس میں ہم کو رنگوں کا ایک مجموعہ نظر آتا ہے، ظاہر ہے کہ روشنی سطح پر پڑنے والی سفید روشنی اپنے مختلف موجی طولوں میں علیحدہ ہو گئی ہے، اس صورت میں یا انقسام منعکس انیری موجوں کے تداخل کا نتیجہ ہوتا ہے، اور اس انقسام کی بے ضابطگی کا سبب یہ ہے کہ بھیگی سطح پر روشنی ترکی و بازت مختلف ہوتی ہے، ہاں کے بڑے بلبوں میں بھی یہی مظہر رونما ہوتا ہے، تداخل کے اس اصول کو پروفیسر لپ مان نے اعلیٰ رنگوں سے وہ دھات جس کا آئینہ بناتے ہیں (مترجم) *Coated metal* (فرانسیسی) میں لکھا ہے

پیدا شدہ رنگین عکاسی، برقی اکائیوں وغیرہ پر بہت کام کیا، اور کتا بین تعینت کین، مترجم



میں عکاسی کیلئے استعمال کیا ہے لیکن انکا طریقہ عمل تجربہ خاتم تک محدود ہے۔

صدف کی سطح پر جو رنگ آمیزی نظر آتی ہے، وہ بھی اُن باریک خطوط کا نتیجہ ہے، جو رُاقی جالی کی طرح اس کی سطح پر ہوتے ہیں، یہ بھی عجیب بات ہے، کہ اگر صدف کی سطح کا چہرہ لاکھ پر لیا جائے تو وہ باریک خطوط لاکھ پر اس انداز کے آجاتے ہیں کہ اُن سے وہی رنگ پیدا ہو سکتے ہیں،

تصور میں ایک تاریک کمرے میں جاؤ، اور دیکھو کہ طیف نما کی مدد سے کیا معلومات حاصل ہوتے ہیں، لوہے کے ایک ٹکڑے کو گرم کرنے کے لئے ہم نے ایک سہل طریقہ نکالا ہے، مثلاً برقی رو سے گرم کرنے کا اور طیف نما کو ایسی جگہ رکھا ہے، جہاں سے وہ گرم شدہ لوہے کی خارج کردہ انٹیری موجوں کو لے سکتا ہے، تھوڑی دیر تک تو ہم کو کچھ نظر نہیں آتا، خواہ ہم آلے میں سے دیکھیں یا براہ راست اس مقام کو دیکھیں، چنانچہ ہم بانستے ہیں کہ لوہا موجود ہے،

لیکن چون ہی کہ لوہا دیکھنے لگتا ہے، ہم آلے میں سے اس کو دیکھتے ہیں، تو ہم کو طیف کا وہ حصہ نظر آتا ہے، جو سورج کا احساس پیدا کرتا ہے، ہم کو صرف سورج داغ نظر آتا ہے، اور کچھ نہیں، اس سے ہم کو معلوم ہوا کہ لوہے میں ایسے برقیے موجود ہیں، جو چار سو ملین (چالیس مل) پیکرفنی ثانیہ کے حساب سے گردش کر رہے ہیں جیسے جیسے پیشہ بڑھتی ہے، لوہے کا ٹکڑا زیادہ چمک کے ساتھ دیکھنے لگتا ہے، اب آلے میں سے دیکھنے پر ہم کو طیف کی تاریخی حصہ نمودار ہوتا معلوم ہوتا ہے، پھر زد حصہ اور تیز رج سبز، آسمانی، نیلا، اور سفیدی باری باری سے نمودار ہونے لگتے ہیں، ہم نے برقیوں کے مختلف گردش رفتاروں میں آنے سے کامل طیف کو بننے دیکھ لیا، ہم کو یہ خیال کرنا چاہئے کہ لوہے کے اندر ایسے برقیے موجود ہیں، جن کے جوہر ایک دوسرے سے متصادم نہ ہوں، تو وہ سب ان مختلف رفتاروں سے گردش کریں گے، اس کا سبب کہ گرم شدہ لوہے سے اس قدر متنوع انٹیری موجیں کیوں نکلتی ہیں، یہ ہے کہ جوہر دن میں تیز رفتار سے جوہر چنانچہ پیدا ہوتا ہے، وہ برقیوں کو ان رفتاروں کو قبول کرنے پر مجبور کرتا ہے، اور چونکہ جوہر ایک دوسرے کے قریب

قریب ہوتے ہیں، اس لئے برقیون کو مرکز کاٹ پیش آتی ہے یہی وجہ ہے کہ ہم قسم کی گردش رفتار پاتے ہیں، ہر طوس جسم سفید گرم کئے جانے پر یہی کیفیت دکھائی گئی، وہ کامل طیف پیدا کر دیکھا، اس قسم کے کامل طیف سے روشنی خارج کرنے والی شے کی نوعیت کے متعلق کوئی علم حاصل نہیں ہوتا، ہم کو جو ہر ون کو ایک دوسرے سے اتنا آزاد کر دینا چاہئے کہ ان کے برقیے اپنی طبعی مدت دوران میں گردش کر سکیں،

اگر ہم لوہے کو گھلا دین تو اس کے جوہر اپنی جامی گرفت سے آزاد ہو جاتے ہیں لیکن اگر ہم گچھے لوہے کی روشنی کا امتحان کریں تو پھر کامل طیف دکھائی دیتا ہے، اگر ہم کسی طریقے سے پیش بڑھا کر ۱۰۰۰ نرار درجہ فارن ہیسٹ (۲۳۰۰ درجہ فہر) کر دیں تو پھر لوہے کے بعض جوہر کسی حالت میں اس طرح ہوا میں مل سکیں گے جس طرح آبیتے پانی سے آبی بخار نکلتا رہتا ہے، اگر ہم طیف نما بخار کی طرف کر دیں، اور پھر کسی گرم تر مبد سے سفید روشنی آہنی بخار میں سے گزرنے دیں، تو ہم کو ایک عجیب منظر نظر آئے گا، ہم کو سفید روشنی کا طیف نظر آتا ہے لیکن اب اس میں جگہ بہت باریک سیاہ خطوط پڑے دکھائی دیتے ہیں، اس سے ظاہر ہے، کہ بعض وہ اتھری موہین ضائع ہو گئی ہیں، جو سفید روشنی میں شامل تھیں، اب وہ مسلسل طیف نہیں ہے، جو سفید روشنی کو پیدا کرنا چاہتا تھا اب اس میں جگہ جگہ خلا ہے، ہم طیف کو یہ سمجھتے ہیں کہ وہ شکاف کے بے شمار خیالوں کا مجموعہ ہے جو سب کے سب مل کر ایک چوڑا فنیہ بناتے ہیں جس طرح کہ قوس قزح کے فنیے میں رنگین تار مورتے ہیں، صورت موجودہ میں متعدد تار جگہ جگہ سے غائب معلوم ہوتے ہیں،

طیف نما سے اس روشنی کو دیکھ کر جو آہنی بخار میں موکرائی ہے، ہم کو یہ آسانی معلوم ہو سکتا ہے، کہ غائب شدہ اتھری موہین کہاں ہیں، صرف ایک سی انتاج ممکن ہے یعنی یہ کہ آہنی بخار نے ان کو جذب کر لیا ہے، یا بالفاظ دیگر ان کو ان برقیون نے جذب کر لیا ہے، جو آہنی جوہروں سے ملتی ہیں، جو موہین نخل کی طیف نماک جاپہنچی ہیں، ان کو بخار میں کوئی عجیب برقیے نہ ملے،

فرض کر کہ ہم اس منتزع طیف کا ایک نوٹ لیتے ہیں بلاشبہ یہ نوٹ ہم کو طیف نما کے ذریعہ سے لینا چاہئے

چونکہ فوٹو میں رنگ نہیں آتے، اس لئے ہم نہایت احتیاط سے مختلف رنگین حصوں کے حدود کی نشان اندازی کرتے ہیں، ہم کو سرخ حصے میں کچھ خطوط نظر آتے ہیں، اور کچھ سرخ میں وٹلی ہذا ہم کو مائے طیف بھر میں ان خطوں کی ایک بڑی تعداد ملتی ہے،

مختلف عنصری اشیاء کے بخار دن میں سے روشنی گذار کر ہم اور فوٹو لیتے ہیں اور جب ان کا آپس میں مقابلہ کرتے ہیں، تو ہم کو بہت بڑا فرق نظر آتا ہے، ایک ہی عنصری شے بھی کچھ ہلکتی ہے، سوڈی بخار میں آئی ہوئی روشنی کے فوٹو میں ہم کو صرف دو سیاہ خطوط نظر آتے ہیں، اور یہ دونوں طیف کے زرد حصے میں نظر آتے ہیں یہ خطوط ایک دوسرے سے اس قدر قریب ہیں، کہ سادہ طیف نما میں وہ ایک ہی خط نظر آتے ہیں، یہ خطوط کیوں نمودار ہوتے ہیں، یہ خطوط محض ان سنگات کے خیالات ہیں جس میں سے ہو کر روشنی طیف نما میں آرہی ہے،

تقریر بالا سے یہ واضح ہوگا کہ کسی عنصر کو کیسی حالت میں ہونا چاہئے، تاکہ ہم اس کا خطی طیف حاصل کر سکیں، ہم نے دیکھا کہ سوڈی بخار دو میں موجی طولوں کو قریب کر لیا ہے، جو طیف کے زرد حصے میں واقع ہوتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بخار میں ایسے برقیے ہونے پائے ہیں جو ان خاص موجوں کے تناظر فارادون سے گردش کرنے کی قابلیت رکھتے ہوں، اب یہ قرین قیاس ہے کہ اگر یہ برقیے اپنی طبعی دوری گردش میں لے آئے جائیں، تو وہ ایسی موجیں خارج کریں گے، جو ارتعاش کی ان شرحوں کے تناظر ہوں گے، اور یہی ہم بعینہ جانتے بھی ہیں، اگر ہم کسی شعلہ میں ہم سوڈیم کا ایک ٹکڑا اعلیٰ میں، اور جلتے سوڈیم کے شعلہ کا امتحان کریں، تو ہم کو دو چمکدار زررہ خطوط ملے ان ہی مقاموں پر نظر آتے ہیں، جہاں کہ دو تاریک خطوط دکھائی دے گئے تھے،

اگر ہم ہائڈروجن گیس کو جلائیں، اور طیف نما کے ذریعہ سے شعلہ کا امتحان کریں تو ہم کو تین روشن خطوط نظر آئیں گے ان میں سے ایک سرخ حصہ میں بہت نمایان خط ہوتا ہے، دوسرا خط آسمانی حصہ میں ہوتا ہے، اور تیسرا خط کسی قدر مدہم ہوتا ہے، اور آسمانی حصہ میں طیف کے بنی شمس کی طرف واقع ہوتا ہے، اگر آلات زیادہ

نازک ہون تو ان سے بھی زیادہ مدد خطوط ساخت کے جانے سکتے ہیں جیسوئے جی طیف نام سے یہ تینوں خطوط اچھی طرح دکھائی دیتے ہیں،

گیسوں کے طیف کے جاننے کا ہمارے پاس ایک اور سہل طریقہ ہے، اگر پیشینہ کی کسی نلی میں ہائیڈروجن گیس بھردیں، اور پھر اسی کو ہوا پمپ کی نلی سے ملا دیں، تو ہم گیس کا ایک جزاحندہ آمین سے نکال سکتے ہیں، اور وہ ان نام نہاد خط پیدا ہو جائے گا، اگرچہ ہم ایسی نلیوں کو فلانی نمایاں کتے ہیں، تاہم ہم جانتے ہیں، کہ ان میں ہوا یا گیس کی ایک قلیل مقدار ضرور ہونی چاہئے، نلی کو ہم یہاں تک خالی کر سکتے ہیں، کہ معمولی جوی دباؤ پر جو مقدار نلی کو بھر سکے، اس کا دس لاکھواں حصہ باقی رہ جائے، موجودہ صورت میں تخلیہ اس اعلیٰ پیمانے پر نہیں پہنچا، ہم صرف اتنا ہی چاہتے ہیں کہ جو ہر اس قدر ملحدہ ہو جائیں، کہ ان کے برقیے اپنے جوہر دن کے گرد اپنی طبعی یا دوری شرح سے گردش کرنے کے لئے آزاد ہو جائیں، ہماری دوسری ضرورت یہ ہے کہ آزاد جوہروں کے اس مجموعے کو منور بالذات کر دیں، ہم جانتے ہیں کہ کسی فلانی نلی میں سے برقی اخراج گزار کر ہم اس کے اندر کی چیزوں کو متحد کر سکتے ہیں، جب ہم نلی کے سرے کسی مالی پچھے یا برقی مشین سے ملا دیتے ہیں، تو نلی کے اندر بالکل افقی جنوبی کی کیفیت پیدا ہو جاتی ہے، نلی کے اندر جس قسم کی گیس ہوگی، اسی کے لحاظ سے دھک کا رنگ مختلف ہوگا، برصورت موجودہ ہائیڈروجن گیس سے بہت پسینہ پیل لال روشنی نکلیگی، ہم اس روشنی کو طیف نام سے جانچیں، تو ہم کو ہائیڈروجنی خطوط بخوبی نظر آئیں گے، یہ خطوط حسب سابق روشن ہیں، گویا کہ گیس جل رہی ہے، ہم کو تاہم ایک خط صرف اسی وقت نظر آتے ہیں، جب کہ ہم کسی بخار میں سے آتی ہوئی روشنی کو جانچ کرین، جس سے ظاہر ہوتا ہے، کہ گیس نے ان موجی طولوں کو جذب کر لیا ہے،

گیسی عناصر کے طیف کے جاننے کا مذکورہ بالا طریقہ بہت کارآمد ہے، اس کے ذریعہ سے ہم ان نادر گیسوں کے طیف حاصل کر سکتے ہیں، جن کو بڑی مقدار میں حاصل نہیں کر سکتے نیز اس کے ذریعہ سے آکسیجن اور ان گیسوں کے طیف بھی حاصل کر سکتے ہیں، جو شعلہ پذیر نہیں،

چونکہ عصری شے کے طیف میں خطوط کا ایک معین سلسلہ ہوتا ہے، اس لئے طیف دیکھ کر ہم بتلا سکتے ہیں  
 عام اس سے کہ وہ کتنا ہی پیچیدہ کیوں نہ ہو، کہ کون سی اشیا اس کو پیدا کر رہی ہیں، مثلاً اگر ہم سورج کے طیف  
 کو فوٹولین، تو ہم کو اس کے طیف میں ہزاروں خطوط کھرے نظر آتے ہیں، ہائیڈروجن لوہا، اور دیگر اشیا سے پیدا شدہ  
 خطوط کی نہایت احتیاط سے نشان اندازی کر کے صحیح صحیح بتلا سکتے ہیں، کہ سورج میں کون کون سے عنصر شامل ہیں  
 اس طرح ہم کو کوئی پالینس سے کم عنصر نہیں ملتے جن میں سے چند یہ ہیں، ہائیڈروجن، سوڈیم، لوہا، تانبا، نیکل اور  
 جست، یہ سب کے سب سورج کے بیرونی کرہ یا کرہ ضیائی میں گسی صورت میں موجود ہیں، یہ بخار دکتے سورج  
 سے پیدا شدہ مسلسل طیف کے بعض موجدی طولوں کو جذب کر لیتے ہیں، اور اسی طرح طیف میں مین سیاہ خطوط  
 پیدا کر دیتے ہیں،

ہم اپنے ارد گرد کی اشیا کو ہاتھ میں لے کر اور ان کو دیکھ بھال کر ان کے متعلق بہت کچھ معلوم کر سکتے ہیں،  
 لیکن ہم ہمیشہ یہ نہیں بتلا سکتے کہ وہ کس چیز سے بنی ہیں، خیال کرو کہ سورج ہم سے کوئی نوکر درمیل سے زیادہ فاصلہ  
 پر ہے، اس پر بھی ہم بتلا سکتے ہیں، کہ سورج کس چیز سے بنا ہے، ستاروں کی کیا تمام تر طیف نامی مریخوں  
 منت ہے،

یہ بڑے تعجب کی بات ہے کہ سر اسحاق نیوٹن نے شمسی طیف میں ان سیاہ خطوط کو نہ دیکھا، معمولی شیشے  
 کے نشور یا کسی فانوس کے آویز سے پیدا شدہ طیف میں بھی یہ خطوط موجود ہوتے ہیں، بعضوں کا خیال ہے  
 کہ نیوٹن نے طیف دیکھنے کے لئے ایک مددگار نہ لیا تھا، اب پھر یہی سوال ہے کہ مددگار نے ان خطوط کو کیوں  
 نہ دیکھا، یہ ممکن ہے کہ اس نے ان خطوط کو شیشے کی خرابی کا نتیجہ سمجھ کر نظر انداز کر دیا ہو، لیکن اسی کی جانچ نہایت  
 آسانی سے یوں ہو سکتی تھی، کہ نشور کو ایک ہیلو پر گھما دیا جاتا، اور پھر دیکھا جاتا کہ یہ خطوط اپنی جگہ سے ہٹ گئے، یا طیف  
 میں ان کی جگہ مقرر رہی، لیکن ہم کو یاد رکھنا چاہئے کہ ڈسائی سو برس اور لوگ انتہائی طبعیہ کار میں اس قدر منجھے  
 ہوئے نہ تھے، جبنا کہ ہم اس زمانہ میں فانوس ہو گئے ہیں،

طیف نام کے سلسلے میں ایک بہت دلچسپ امر یہ ہے کہ یہ نہایت ہی قلیل مقدار سے کسی شے کو  
کر سکتا ہے، اگر انسانی شکل میں ہم نمک کی چند تریاں جلاؤں، اور حاصل شدہ روشنی کی جا بچ کریں، تو  
سو ڈیڑھ خطوط بھی طیف نما استعمال کرنے پر بھی نہایت واضح طور سے دکھائی دیتے ہیں،

یہ ایک معروف بات ہے، کہ خون کا ایک قطرہ ایک پیالی پانی میں ڈالا جائے، اور اس میں  
سے گزری ہوئی روشنی کا امتحان کیا جائے تو وہ اپنا امتیازی طیف دکھلائے گا۔ اس طرح یہ ممکن ہے  
کہ شریان اور ورید میں سے حاصل کردہ خون میں تیز کی جاسکے، اگرچہ مقدار قلیل ہی کیونکہ نہ ہو، اس  
میں فک نہیں کہ شریانی خون قلب سے نکلتے وقت آگ جاتا ہے، کیونکہ خون میں بیشتر سے بھی پٹروں کے  
ذریعہ سے آکسیجن پہنچ جاتی ہے، وریدوں کے ذریعہ جو خون واپس جاتا ہے، اس کی تکثیر ہو جاتی ہے  
کیونکہ اپنی آکسیجن وہ جسم کو دے چکنا ہے، طیف نامی آکسیجن کو ظاہر کرنے والے تاریک جذبی خطوط  
نظر آئیں گے، اگر خون شریانی ہو، اور اگر وریدی ہو، تو یہ خطوط نہ ہوں گے، اس ایک واقعہ پر ہم شیر لاک  
ہو مزر کا ایک پورا افسانہ تیار کر سکتے ہیں، ایک حسینہ پر اسرار حالات میں مردہ پائی جاتی ہے،  
ڈاکٹر اور پولیس دونوں توجیہ سے قاصر ہیں، شیر لاک موٹر صاحب آتے ہیں، اور شریانوں میں  
سے ایک شریان سے صرف ایک قطرہ خون کا نکال لیتے ہیں، طیف پیمائی امتحان سے ان کو

سہ کسی شخص آکسیجن کا جزو داخل ہو جانا، اُس شے کا آگسا جانا کہلاتا ہے، (مترجم) سہ کسی شے سے آکسیجن  
کے جزو کا نکل جانا، (مترجم) سہ مشہور انگریزی فسانہ نگار اور عامل روحانیت سسرار تھر  
کانن ڈائل نے سراغ رسانی کے بہت سے قصے لکھے ہیں، جن کا ہیرو شیر لاک ہو مزر ہے،  
اوس کو اس قدر شہرت حاصل ہوئی، کہ شیر لاک ہو مزر کا نام ادب میں سراغ رسانی کے  
معنی میں استعمال کیا جانے لگا ہے، اردو میں بھی اس کے افسانوں کے ترجمہ ہوئے ہیں،

(مترجم)

پتہ چلتا ہے، کہ وہ خاتون بلاشبہ جلتے دھوئیں سے گھٹ کر مری ہیں، کیونکہ ایسی صورتوں میں جسم کے تمام خون کی کسیر ہو جاتی ہے

تقریر بالا سے یہ معلوم ہوا کہ مادہ کی بہت قلیل مقدار کو طیف پیمائش تخریب کر سکتا ہے، لیکن یہ کوئی انتہائی صورت نہیں ہے، یہ کہنا کہ ایک عمدہ طیف نما ایک ملی گرام کے دس لاکھویں حصہ کی شناخت کر سکتا ہے، اُن لوگوں کے لئے بے معنی ہے، جن کو کبھی ملی گرام سے سابقہ نہیں پڑا، ص کے مقابل جو مرقع دیا گیا ہے، اس سے ہم کچھ اندازہ طیف نما کی حساسیت کا کر سکتے ہیں، مرقع میں ہم کو ایک بہت حساس کیما دی ترازو نظر آتی ہے، جو نہایت آسانی سے پنسل کے لکھے لفظ کا وزن دریافت کر سکتی ہے، پہلے مرقع میں ہم کو کاغذ کے دو ٹکڑے نظر آتے ہیں، جو وزن میں بالکل ایک دوسرے کے مساوی ہیں، پھر ہم ایک کاغذ لیتے ہیں، اور اس پر پنسل سے صرف ایک لفظ لکھ دیتے ہیں، اس لکھنے میں پنسل کی نوک کا ایک بہت قلیل حصہ گس کر کاغذ کی سطح پر آگیا ہے، پنسل کی نوک میں ہم کو کوئی فرق نظر نہیں آتا، اس سے اب بھی سینکڑوں لفظ لکھ سکے ہیں، لیکن ہماری ترازو اس زیادتی کو بھی بتلا سکتی ہے، جیسا کہ دوسری تصویر سے ظاہر ہے، اس صورت میں ہم نے کوئی ۴ ملی گرام مادہ کا وزن کیا ہے، اور یہ بغایت حساس کیما دی ترازو اس سے بھی کم وزن بتلا سکتی ہے، ہم نے دیکھا کہ ترازو نے مادے کے ایک بہت قلیل حصہ کو بتلا دیا، باقی ہمہ طیف نما مادے کی اس مقدار کا پائیس لاکھوان حصہ بھی معلوم ہو سکتا ہے، ذرا سوچو کہ پنسل کی نوک سے سرمہ کی کتنی قلیل مقدار گسی ہے، اور پھر

سلف فرانسس یا عسری نظام پیمائش کی ایک پیمانہ وزن، ۱۰۱۵۴۴۰۰ گرام (۱ = انگریزی پیمانہ) یعنی ۰۰۰۰۰۰۰۰، تولد یعنی ایک ملی گرام تولد کے دس ہزار دین حصہ سے بھی کم ہے،

(مترجم)

تصور کرو کہ اس کے چالیس لاکھ جھٹے کسے گئے ہین، اور پھر دیکھو، کہ طیف نما ان بنائیت قلیل حصوں کی  
خبر دیتا ہے،

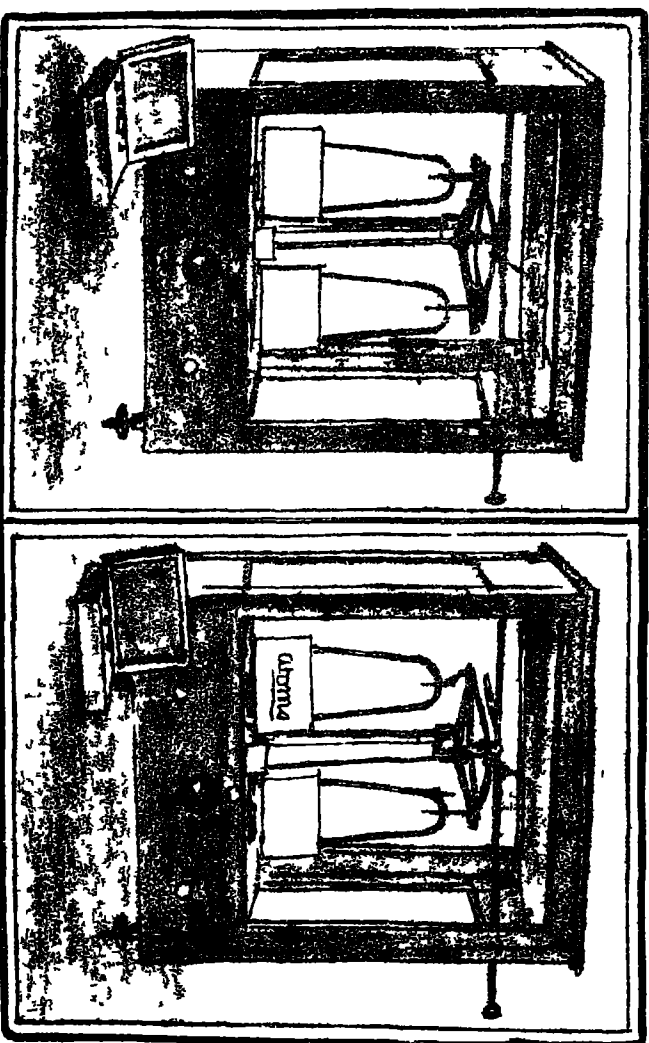
طیف نما میں ہماری ویچی یہین نہیں ختم ہو جاتی، آئندہ باب میں ہم دیکھیں گے، کہ اس سادہ سے آلہ  
نے دور دراز ستاروں کے متعلق ہمارے علم میں کیا اضافہ کیا ہے،





## پندرہواں باب ستارے کی پیدائش

جوتارہ کہ ہم سے کر درون میل دور ہے، اس کی تیش کا بتانا ہمارے لئے کیونکر ممکن ہو؟ خواہ ہم نے پہلے یہ کبھی نہ سنا ہو کہ ایسا ممکن ہے، تاہم ہم قیاس کر سکتے ہیں، کہ اس کے امکان کی کیا صورت ہے، کم از کم ہم اتنا تو کر سکتے ہیں، کہ ایک ستارہ کی تیش کو دوسرے ستارے کی تیش سے مقابلہ کرنے کی کوئی سبیل نکالیں، بشرطیکہ ہم یہ اندازہ کر چکے ہوں، کہ جب لوسہ کا ایک ٹکڑا بتدریج گرم کیا جاتا ہے، اور اس کی روشنی کا امتحان کیا جاتا ہے، تو کیا وقوع میں آتا ہے، طیف نامین سے دیکھنے پر ہم کو معلوم ہوا کہ سب سے پہلے طیف کا صرف سرخ حصہ نمودار ہوا، پھر جیسے جیسے لوسہ کی تیش بڑھتی گئی، ایک ایک کر کے نارنجی، زرد، سبز، کبودی، نیلگون اور بنفشی حصے نمودار ہوتے گئے، پس اس سے ہم یہ معلوم کر سکیں گے، کہ جو ستارہ طیف کا صرف سرخ حصہ دکھاتا ہے، اس کی تیش اُس ستارے کی تیش سے کم ہے، جو سرخ اور نارنجی دکھاتا ہے، جتنا زیادہ حصہ طیف کا دکھائی دے گا، اتنی ہی زیادہ اس ستارے کی تیش ہوگی، جو اسے پیدا کر رہا ہے۔ یہ بے حد تیش یا طیف کے بنفشی حصے ہی پر نہیں ختم ہو جاتا، اعلیٰ قدر کی دیگر انٹری موجیں بھی پیدا ہوتی ہیں، بالا بنفشی روشنی کی یہ انٹری موجیں لوحِ عکاسی کو متاثر کر دین گی، پس عکاسی کے ذریعے سے ہم اپنے تیش پیا کے پیمانے کو مرئی طیف کی مدد سے باہر بھی لے جا سکتے ہیں، جب دو ستارے طیف کا ایک ہی طول پیکر کریں،



اوس کے ایک قبل حضرت کی دریافت



تو ہم کو معلوم ہو جاتا ہے کہ دونوں کی ایک ہی تپش ہے،

بعض کھانا امتیازی خطی طیف ہوتا ہے، لیکن ہم کو یہ فرض کرنے کی ضرورت نہیں کہ کسی معین طیف میں تیز ناکھن ہے، عموماً تک یہی خیال کیا جاتا رہا، کہ کسی عنصر کے خطی طیف میں کسی قسم کا تیز ناکھن نہیں، لیکن کوئی نصف صدی کا عرصہ گزرا کہ دو مشہور آسٹروی سائنس دانوں نے ایک مقالہ شائع کیا جس میں یہ بتلایا کہ غما سے بالکل مختلف طیف حاصل ہو سکتے ہیں، مثلاً نارمن لاک بریجیون نے سائنس کی اس شاخ کے لئے بہت کچھ کام انجام دیا ہے، نہایت واضح طور پر یہ ثابت کر دکھایا کہ بعض عناصر کے طیف میں جب کہ وہ مختلف تپشوں پر ہوں، غیر معمولی تغیرات پائے جاتے ہیں،

نسبی شعلہ میں جلتے وقت سوڈیم جو طیف پیدا کرتا ہے وہ اس سے بہت سادہ ہے، جو وہی عنصر برقی قوس میں رکھے جانے پر پیدا کرتا ہے، اور اگر مبدئہ تیز برقی شرارہ ہو تو اور بھی تیز واقع ہوتا ہے، ان تین حالات میں سوڈیم اکثر محیط میں مختلف موجی طول پیدا کرتا ہے، لوہے کے شعلہ دار طیف میں صرف چند خط نظر آتے ہیں، لیکن اس کے قوسی طیف میں کوئی دو ہزار خط ہوتے ہیں، یہ اچھی طرح سے سمجھ لیا جاتا ہے، کہ کسی عنصر کا طیف ایک ہی حالات میں ہمیشہ مستقل ہوتا ہے، ہم جانتے ہیں کہ شعلہ کی تپش پر سوڈیم خطوط کی ایک خاص ترتیب پیدا کرتا ہے، حالانکہ برقی قوس کی اعلیٰ تر تپش یہی عنصر ایک دوسری ترتیب پیدا کرتا ہے، ہم کو معلوم ہے، کہ نجی طیف کی تعبیر کسی طرح بھی سادہ امر نہیں ہے، خطوط کی ایک معین ترتیب سے نہ صرف عنصر کا پتہ لگتا ہے، بلکہ یہ بھی معلوم ہوتا ہے، کہ وہ عنصر کس تپش پر ہے، اس لئے ہمارے نجی تپشوں کی یہ مزید خواندگی ہوئی، تپش کے دوسرے اشارات بھی ہوتے ہیں، لیکن جو کچھ لگا گیا، وہ یہ بتلانے کے لئے

Sir Norman Lockyer (۱۸۳۶ء - ۱۹۲۰ء) مشہور انگریزی سائنس دان،

رائل کالج آف سائنس لندن میں فلکی طبیعیات کے پروفیسر، ٹرنٹس ایسوسی ایشن کے صدر ۱۹۰۶ء - ۱۹۱۰ء

تھامس بن (مترجم)

کافی ہے، کہ دور دراز ستاروں کی پیش کے متعلق ہمارے خیالات کیونکر قائم ہوئے،

سورج اور ستاروں کے طیفی خطوط سے سائنس دانوں نے معلومات کا ایک بڑا ذخیرہ جمع کیا ہے یہ گویا ایسا ہی ہے، جیسے دور دراز ستاروں کے گردش کرنے والے برقیہ اثری موجوں کی صورت میں لاسکی پیامات بھیج رہے ہوں، ہمارے طیف نما ان پیامات کو تبتلانے والے آلات ہیں، عکاسی کی مدد سے ان نجی تلغزانی پیامات کو ہم ان ہی سے لکھوا دیتے ہیں، طیفی خطوط کی مختلف ترتیبیں گویا تلغزانی ابجد ہیں، اس تیش کو زیر نظر رکھ کر ہم سرشار من لاکیر، سرولیم اور بیگم گنیں کو ماہر تلغزات سمجھ سکتے ہیں،

لاکیر نے ثابت کیا ہے، کہ سورج کے منور لہانے یا کہ مٹیائی مین لوہے کے طیفی خطوط وہی تین جو برقی قوس کی پیش پر لوہا پیدا کرتا ہے، یہ تلغزانی پیام ہم کو بتلاتا ہے، کہ سورج کے کہ مٹیائی کی پیش ہی چاہئے پر کوئی چھ ہزار درجہ ہے، اس تلغزانی پیام نے ایک غلط خیال کی تصحیح کر دی، جو انسان نے پیشتر قائم کر رکھا تھا، پچاس برس ہوئے ہم اس پیش کو کوئی لاکھ درجہ سمجھتے تھے،

طبوت کی تفصیلات میں گئے بغیر، یہ معلوم کرنا دلچسپ ہوگا، کہ اجرام فلکی سے اس سیارے پر اور کیا کیا پیامات وصول ہوئے ہیں، ہم ابجدی اشاروں میں پڑنا نہیں چاہتا، لیکن ہم معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ تلغزانیوں نے ان پیامات کی کیا تعبیر کی ہے،

ہم کو بتایا جاتا ہے، کہ خورشید اعظم بہت آہستہ آہستہ سرد ہو رہا ہے، اور بہت سے دوسرے ستاروں میں بھی یہی عمل جاری ہے، لیکن ساتھ ہی اس کے ہم کو یہ بھی بتایا جاتا ہے، کہ بعض ستارے فی الواقع گرم تر ہو رہے ہیں، اور گرم ترین ستارے کو ہم کوئی تیس ہزار درجہ مٹی کی پیش پر سمجھتے ہیں،

Sir William Huggins (متوفی ۱۹۱۵ء) مشہور انگریزی ماہر فلکیات رائل ایسٹرونومیکل

سوسائٹی کے صدر (متوفی ۱۹۱۵ء) رائل سوسائٹی کے صدر (متوفی ۱۹۱۵ء)

ہمارے ایک خاص تلخرافی نے ہمارے لئے ذیل کی تعبیر کی ہے، اور اگرچہ ہو سکتا ہے، کہ وہ اس تعبیر میں بالکل صواب پر نہ ہوں، تاہم جس پیام کی تعبیر ہے، وہ بہت دھچپ ہے، کیونکہ اس سے تاسہ کی پیدائش کا ایک بہت معقول نظریہ ہاتھ آتا ہے،

سب پہلے ایک بڑا سما بیٹھ ہے، جو کر درون میں کی ہٹا گیرے ہوئے ہے، یہ سما یہ شہابوں کے ایک جھنڈ پر مشتمل ہے، یہ شہاب خود ٹھوس مادے کے تھے جن میں وہ عناصر پائے جاتے ہیں، جو اس سیارے پر ہیں۔ یہ شہاب سرد اجسام ہیں، اور سوئی کی نوک اور غبار ریزے کے برابر چوٹے بھی ہو سکتے ہیں لیکن ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ یہ شہاب جس وقت کیت کے مرکز کی طرف متجاذب ہوتے ہیں، تو یہ متصادم بھی ہو جاتے ہیں، ان تصادموں سے حرارت پیدا ہوگی، پس جیسے جیسے اس کی تکثیف ہوگی، کیت کی تپش بڑھتی جائیگی ایک مدت میں جا کر تپش اتنی بڑھ جائے گی، کہ کیت جو جہامت میں بہت گھٹ گئی ہے، گہسی ہو جائے گی، گرم ترین ستاروں کی بھی حالت جو جب یہ حالت پہنچ جاتی ہے، تو مزید تصادم اور تصادم قائم رکھنے کیلئے ٹھوس ذرے باقی نہیں رہتے، اسلئے ستارہ سرد ہونے لگتا ہے،

جب ستارہ گرم ترین حالت میں ہوتا ہے، تو ہم کو طیف نامین لاسکی پیامات وصول ہوتے ہیں، جن کی تعبیر ہم یہ کرتے ہیں، کہ بعض عناصر عظیم الشان حرارت یعنی کوئی بیس تا بیس ہزار درجہ بمی کی تپش کی وجہ سے افراق پا کر سادہ تر صورتوں میں آجاتے ہیں، ان مفترقہ عناصر کی تمیز کے لئے ہم ان کے ناموں میں سابقہ نخستین اضافہ کر دیتے ہیں، چنانچہ ہم کہتے ہیں، کہ نہایت گرم ستاروں میں نخستین ہالڈروجن، نخستین میگنیشیم، اور دیگر نخستین عناصر پائے جاتے ہیں، اور دوسروں میں جو اتنے گرم نہیں ہیں، ہم نخستین لوہا، نخستین تانبا وغیرہ پاتے ہیں، جیسے جیسے تپش گھٹتی ہے، یہ نخستین عناصر غائب ہوتے جاتے ہیں، اور پھر عناصر

سہ انگریزی میں اس کو *Neula* کہتے ہیں، جو مثل ایک گرتا بان کے دکھائی دیتا ہے،

یہی گود ستاروں کی اصل بتائی جاتی ہے، (مترجم)

کے قسطنطنی خطوط اسی طرح نمودار ہوتے ہیں، جس طرح اس سیارے پر ہم کو مین، ستارہ قنبا زیادہ سرد ہوتا ہے، اتنے ہی زیادہ عناصر اس میں پائے جاتے ہیں، اس میں ٹنک نہیں کہ دورانِ عمل بتدوین یہ تدریج بنے یا کثیف ہوئے ہیں، الاریب یہ ارتقاء کی ایک صورت ہے مختلف تپشوں سے ستاروں سے پیامات کا مقابلہ کرنے سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ گرم تر ستاروں میں لطیف ترین عناصر ہوتے ہیں، اور کثیف ترین عناصر عملاً ترتیب وار ستاروں کی تدریج کے ساتھ پیدا ہوتے ہیں،

اس میں شک نہیں کہ ہم تمام عناصر کے جوہر کے برقیوں سے مرکب ہونے کے مفہوم سے مانوس ہو گئے ہیں، پارہ بالا سے ہم کو معلوم ہوا کہ بہت اعلیٰ تپشوں پر جو بعض ستاروں میں پائی جاتی ہیں، صرف چند برقیے مل کر ایک جوہر بنا سکتے ہیں، حالانکہ پست تر تپشوں پر برقیوں کی زائد تعداد مجتمع ہو جاتی ہے، اور کثیف ترین عنصر بناتی ہے،

یہاں قدرۃً یہ سوال پیدا ہوتا ہے، کہ جب ستارہ اتنا سرد ہو جائے کہ دکننا بند کر دے، تو اس کا کیا حشر ہوتا ہے؟ یعنی بالفرض وہ اس سیارے کی حالت میں آجائے، جس پر ہم خوش قسمتی سے سکونت پذیر ہیں، یہاں کوئی اسی مختلف عناصر میں سے ہماری یورنیم ہے، اس کے بعد کیا ہوگا؟ کیا یہ ستارہ اور بالآخر تمام کائنات اپنی تمام حرارت کا اشعاع کرے گی، اور پھر ایک سرد مردہ کیمیت بن جائیگی؟ کچھ عرصہ پیشتر تک اس کے سوا کوئی دوسرا معقول نتیجہ معلوم نہ ہوتا تھا، لیکن یہ ملحوظ خاطر رہے کہ کسی پیشتر کے باب میں ہم فقرہ کیل کی طرح مردہ استعمال کر چکے ہیں، اب ہم جانتے ہیں، کہ نام نہاد مردہ مادے کے ہر ذرہ میں زبردست اور ذی فعالیت موجود ہے پس کیا یہ ممکن نہیں ہے، کہ مادہ کے جوہر ٹوٹ کر دوسری شکل میں اختیار کر لیں، اور بالآخر ان تیز تر گردش کرنے والے برقیوں کو آزاد کر دیں، جن سے وہ مرکب ہیں، اس امکان پر قیاس آرائی کی کوئی ضرورت نہیں، ہم کو واقعی ثبوت مل گیا ہے، کہ یورے نیم اور دیگر ثقیل عناصر میں ہی جوہر ہوا ہے، یہ موضوع اس قدر عجیب ہے، کہ جوہر کے اشتقاق پر ہم پر ایک باب وقف کریں گے،

بیرونی دنیا سے اس سیارے تک آنے والے لاسکلی پریات کے مین السطور سے ہم کائنات کا جو نقشہ کیسے دیکھتے ہیں، وہ زمین کے خالق نے ایک مشین کوک دی ہے، اور اس کو حالت سکون میں آنے کے لئے چھوڑ دیا ہے، بلکہ یہ سمجھتے ہیں کہ برقیون کو تختین عناصر میں، پھر عناصر میں اور دوبارہ برقیون میں ایک ابدی تغیر واقع ہوتا رہتا ہے۔

اگرچہ تقریباً کائنات کے متعلق افکار حاضرہ کا خاکہ ہے، تاہم یہ ملحوظ خاطر رہے، کہ مین السطور میں قیاسی اور کو دخل ضرور ہے، جب ہم کسی دو تانہ مکتوب کے مین السطور پر غور کرتے ہیں، تو بعض اوقات ہم صحیح نتیجہ پر پہنچتے ہیں، اور پھر کئی سے بعض اوقات ہم بالکل غلط نتیجہ پر پہنچتے ہیں، اب یہ ان انسانوں کی آئندہ نسلوں کا کام ہے کہ وہ دیکھیں کہ ہمارے مین السطور میں حق کس قدر ہے،

اس میں ذرا بھی شبہ نہیں کہ بہت سے نظریے جو آج ہم نے قائم کر رکھے ہیں، اُن کے بجائے ہم نے نئے خیالات رکھنا پڑیں گے، وفاقاً نوفا جدید سے جدید تر نظریے اضافہ ہوتے رہیں گے، ہم کو اس امر کا اعتراف کرنا چاہئے، کہ ہمارے موجودہ خیالات محض آزمائشی ہیں، گو جہاں تک ہم نظریات کے رازوں کو سمجھ سکے ہیں، یہی بہترین معلوم ہوتے ہیں،

طیف نامکے موضوع کو چھوڑنے سے قبل ایک اور لاسکلی پیام کی طرف توجہ کرنا دیکھنا چاہیے، جو بعد ستاروں سے ہم تک پہنچا ہے، بعض اوقات جب ستاروں کے طیف کا امتحان کیا جاتا ہے، تو خطوط میں ایک خفیف سی تبدیلی معلوم ہوتی ہے، تبدیلی کی نوعیت یہ ہے، کہ طیفی خطوط طیف میں اپنی طبعی وضع میں نہیں ہوتے، بعض صورتوں میں خطوط اور انفرسی سرے کی طرف تھوڑا سا سرک جاتے ہیں، اور دوسری صورتوں میں خطوط اس مقام

طیفی خطوط کے اندر اس (مٹ جانے) کے متعلق سر آر تھر کانن ڈائل مشورہ انگریزی فائننگھار نے ایک افسانہ پائزن بلٹ" شائع کیا تھا، جس کا اردو ترجمہ "حلقہ مسموم" کے عنوان سے راقم الحروف نے شائع کر دیا

(مترجم)



نیچے کی جانب سرک جاتے ہیں، جہاں کہ اسی عنصر کے خطوط بالعموم پائے جاتے ہیں، اس سے ظاہر ہے کہ پہلی صورت میں ارتعاش کی شرح ان میں اضافہ ہوا ہے، اور دوسری صورت میں کمی، ان پیمائش کی معقول تعبیر صرف یہی ہے، کہ پہلی صورت میں زیر امتحان ستارہ مشاہدہ کی طرف آ رہا ہے، اور دوسری صورت میں اس سے دور ہو رہا ہے، روزمرہ کی زندگی میں اس کی ایک بہت موزوں تشریح مٹی جو تھیل طبیعیات میں بہت مشہور ہے، دیکھو! :-

کسی نہ کسی وقت ہم میں سے ہر ایک نے یہ مشاہدہ کیا ہوگا، کہ جب کوئی اکسپریس گاڑی ہم سے قریب ہوتی ہے، یا دور ہوتی ہے، تو انجن کی سٹی کا امتداد متغیر ہوتا ہے، فی الحقیقت ہم کو بھی خیال ہوگا کہ انجن دو میٹان بجا رہا ہے، اگر ہم کو یہ نہ معلوم ہو کہ اس کی سٹی سے ایک ہی معین ٹرینکل رہا ہے، سٹی کے امتداد میں اس بیشی دکی کا سبب دریافت کرنا مشکل نہیں، سٹی ہوا میں ازاوّل تا آخر ایک ہی معین شرح سے ارتعاش پیدا کر رہی ہے، لیکن چونکہ گاڑی ہم تک پہنچ چکی ہے، اس لئے یکے بعد دیگرے یہ ارتعاشات جلد تر پہنچتے ہیں، بہ نسبت اس صورت کے کہ انجن ساکن کھڑا ہوتا، اس وجہ سے ہم کو کسی قدر اونچی ٹرینکل دیتا ہے۔ یہ تصور کر دو کہ سٹی ہر ثانہ میں ہوا کو ایک معین تعداد میں ضربیں لگاتی ہے، اب ہم سٹی سے پیدا شدہ پہلی صوتی موج کو اپنی طرف آنے تصور کرتے ہیں، لیکن دوسری ضرب لگاتے وقت انجن خود آگے بھجیٹ آتا ہے، یہ گویا ایسا ہی ہے، کہ انجن دوسری ضرب لگانے سے پہلے خود پہلی صوتی موج کے پیچھے چلا آئے، اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہوائی موجیں ایک دوسرے کے پیچھے جلد جاتی ہیں، وہ اس حالت کے مقابلے میں زود تر تواریخ پہنچتی ہیں جب کہ ضربیں لگاتے وقت انجن ساکن کھڑا ہوتا، فی ثانیہ زیادہ ارتعاشات کا پہنچنا اونچے امتداد کے مترادف ہے، برعکس اس کے جب انجن ہم سے دور بھاگتا ہے، تو ارتعاشات یا صوتی موجیں کسی قدر ایک دوسرے سے دور تر ہوجائیں گی، کیونکہ ہر ضرب پر انجن دور ہوتا جاتا ہے، فی ثانیہ کتر ارتعاشات کے پہنچنے کے منی نیچے امتداد کے ہیں،

اس تیش کی مدد سے ہم کسی قدر مزیم شدہ طیف کے معنی سمجھ سکتے ہیں، اگر ہم یہ دیکھیں کہ طیفی خطوط پیمانہ پر طیف کے منفشی کنارے کی طرف بڑھ آتے ہیں، تو ہم بلا تامل یہ کہہ سکتے ہیں، کہ آئندہ ازمین میں اسی وجہ سے ہو کہ ستارہ جو انٹری موہین پیدا کر رہا ہے، ہماری طرف آرہا ہے، برخلاف اس کے اگر خطوط طیف کے سرخ کنارے کی طرف اس دفع سے ہٹے ہوئے پائے جائیں، جو ان کے لے لے طبعی ہیں، تو ہم کو معلوم ہو جاتا ہے، کہ ستارہ ہم سے دور ہو رہا ہے، طیفی خطوط کی نقل و منت کی صحیح صحیح پیمائش سے حرکت کی شرح کا حساب لگایا جاسکتا ہے، اس طرح ہم کو معلوم ہوا کہ کلب الجبار (دوراندہندہ) ہم سے کچھ اوپر سے میل فی ثانیہ کے حساب سے نزدیک ہو رہا ہے، خوش قسمتی سے اسے ایک بڑی طویل مسافت طے کرنا ہے، اس کا اختتام دیکھنے کے لئے ہمارا ستیادہ میاں نہ ہوگا، بعض دیگر ستاروں کی رفتار خط نظر میں اس سے بھی زیادہ ہے، اسی طرح طیف نما ہم کو بتلاتا ہے، کہ عموماً ہم سے پندرہ میل فی ثانیہ کے حساب سے دور ہو رہا ہے، دوسرے ستارے ہیں جو اس سے فگنی شرح سے دور ہو رہے ہیں، رفتاروں کے متعلق یہ کوئی سرسری اندازہ یا قیاس آرائی نہیں، بعد آلات اور طریقوں کی بدولت یہ ممکن ہو گیا ہے، کہ بعد سے بعد ستاروں کی حقیقی رفتاراتی صحت کے ساتھ دریافت کر لی جائے، کہ فی ثانیہ آدمی سے زیادہ کا فرق نہ رہے،

ہم کو اس میں ذرا بھی شبہ نہیں کہ یہ لاسکی بیانات جو طیف نما کے ذریعہ وصول ہوئے، خواہ ان کا مبدا کچھ ہی کیوں نہ ہو، ان کے بھیجنے والے گردش کار برقیے ہی ہیں، فی الحقیقت اس امر کو ہم تجربہ خانہ میں آسانی سے دکھ سکتے ہیں، جب تک انٹری موجوں کے سبب کا تصور محض ایک نظریہ تھا، جس کی بنیاد ریاضی کے حسابات پر تھی، اس وقت تک جو ہر نے اس کی طرف بہت کم توجہ کی، ایسٹرڈم کے پروفیسر ریچ، اسے، اور نے قریب ۱۸۸۱ء کے یہ نظریہ پیش کیا، کہ نور کی انٹری موجیں، ان نئے نئے

۱۷۱ H.A. Lorentz

باردار حیوان سے پیدا ہوتی ہیں، جو جہر و ن کے گرد گردش کرتے ہیں، یہ ایک معقول نظریہ تھا، لیکن اس وقت اس کی تائید میں کوئی تجرباتی ثبوت نہیں کیا جاسکتا تھا، لیکن ۱۸۷۱ء میں لیڈن کے پروفیسر نری مین نے تجربہ خانے میں تجربہ کر کے دکھا دیا، کہ ان گردش کرنے والے ذرات کا وجود ہے، اور اس میں شک نہیں کہ وہی نور کی انٹری موجیں پیدا کرتے ہیں، بڑی بین کا تجرباتی ثبوت جو بہت اہمیت رکھتا ہے، حسب ذیل ہے:-

ہم اس خیال سے اب مانوس ہو گئے ہیں، کہ گردش کرنے والے برقیون کی رفتاروں میں اگر کوئی تغیر ہو، تو ان سے پیدا شدہ انٹری موجوں کے موجی طولوں میں تغیر واقع ہو جائے گا، لیکن رفتار میں تغیر پیدا کرنے کے لئے ان برقیون تک براہ راست پہنچنے کی توقع ہم کو نہ کر سکیں، ہم جانتے ہیں، کہ برقیے اگر مستقلاً اور باللسلسل حرکت میں ہوں، تو وہ برقی رو بن جاتے ہیں، اور ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ برقی رو میں مقناطیسی میدان کے اثر کو بھی قبول کرتی ہیں، اس قسم کے استدلال سے طبعین نے یہ خیال کیا کہ نور کی انٹری موجیں پیدا کرنے والے کسی جسم پر زبردست مقناطیسی میدان کا اثر دیکھنا چاہئے، پہلے تو خیال یہی ہوا، کہ یہ اثر اتنا قلیل ہوگا کہ ہم اسے محسوس ہی نہ کریں گے، لیکن پھر طیف نمائے ہماری دستگیری کی، ہم دیکھ چکے ہیں کہ کس طرح طیف نما انٹری موجی طولوں کے خفیف سے خفیف تغیر کو بتلا سکتا ہو،

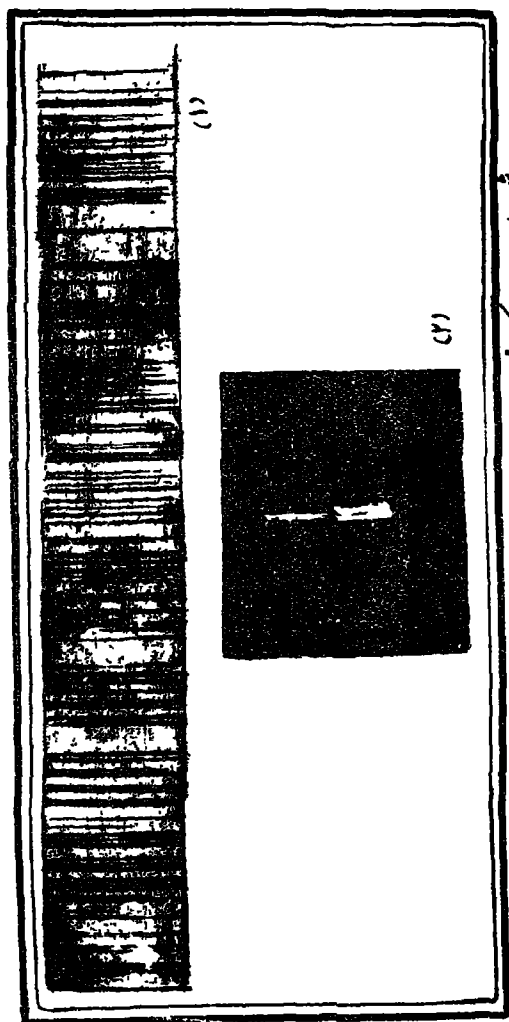
پروفیسر نری مین نے ایک سوڈیومی شکل ایک بہت زبردست مقناطیس کے قطبوں کے درمیان رکھ دیا اور اپنے طیف نما کو اس طرح رکھا کہ شکل کی روشنی کا امتحان کیا جاسکے، جب آلات ترتیب میں آگے، تو اس نے مشہور و معروف سوڈیومی خطوط دیکھے، پھر برقی مقناطیس میں جو رد و رد آوی، تو کیا دیکھتا ہے کہ ہر خط شق ہو کر دو متوازی خطوط بن گیا ہے اور کچھ مرتبہ ۱۸۷۳ء جب شعلہ پر سے مقناطیسی میدان بٹالایا گیا، تو طیفی خطوط پھر ویسے ہی منفرد نظر آنے لگے، اس عجیب و غریب منظر کا سبب کیا ہے؟

اتنا ظاہر ہے کہ بعض انٹری موجوں کی رفتار کم ہو گئی، اس نے اونہوں نے طیف میں قدرے



(۱) محشی طبع بین تار یک خطوط،

(۲) زری بین انبر،

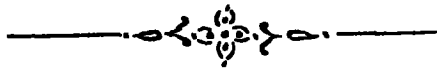


فرد تروضع اختیار کی، اور دوسری موجوں کی رفتار میں اضافہ ہو گیا، اس لئے انھوں نے جو طیفی خط پید کیا، وہ پیمانہ میں کسی قدر بلند تر نظر آیا، اس طرح بجائے ایک خط منفرد کے دو واضح خطوط نظر آئے، اس کے یہ معنی ہوئے، کہ بعض برقیوں کی رفتار کم ہو گئی تھی اور بعض کی زیادہ، ہم کو توقع بھی اسی کی رکھنی چاہئے، سوڈیئم شعلہ میں جو ہر دن کے اجتماعِ عظیم میں ایسے برقیے بھی ہون گے، جن کے مدارت کم مستویوں میں ہون گے، چنانچہ اگر ادھین کوئی دیکھ سکے، تو وہ برقیوں کو تمام سمتوں میں گردش کرتا پائے گا، ایک خاص سمت میں گردش کرنے والے برقیے متقابل سی میدان کی وجہ سے سرعہ تر ہو جائیں گے، اور اس کے خلاف جو گردش کریں گے، وہ بڑی تر ہو جائیں گے، اسی وجہ سے طیفی خطوط میں تغیر واقع ہوتا ہے،

اس زریٰ نئی منظر کے سلسلہ میں دیگر امور بھی دلچسپ ہیں، لیکن ہمارے موجودہ اغراض کے لئے جتنا کہ لگایا، اتنا ہی کافی ہے، جن تجربوں کے دیکھنے کا خوش قسمتی سے مجھے موقع ملا ہے، اول میں سب سے زیادہ دلچسپ تجربوں میں سے ایک یہ بھی ہے، یہ کوئی پیچیدہ تجربہ نہیں ہے، لیکن اس کے لئے جدید آلات کی ضرورت ہو،

ایک سے زیادہ تجربہ کرنے والوں نے اس کے دیکھنے کی ناکام کوشش کی تھی، اور خود زریٰ بین نے ایک ناکام کوشش کی تھی، لیکن ۱۸۹۷ء میں جب آلات زیادہ عمدہ تیار ہو گئے، تو زریٰ بین کامیاب ہو گیا، اگر تمہارا کوئی دوست برقی متقابل میں رو دوڑا دے اور تم سوڈیئم شعلہ کے طیفی خطوط دیکھو، تو وہ خطوط بہت دلچسپ معلوم ہوتے ہیں، ایسا معلوم ہوتا ہے کہ خطوط آنا فنا دہرے ہو گئے، اُن کا منفرد ہو جانا اس بات کی دلیل ہے، کہ متقابل سی میدان بٹالیا گیا،

یہ ایک حیرت انگیز تجربہ ہے، یہاں ہم براہ راست اُون لائن ہا جھوٹے جھوٹے برقیوں کو تصرف  
 میں لا رہے ہیں، جو فی مرنی موڈ میں جو ہرون کے گرد چکر کاٹ رہے ہیں، ہم اُن چیزوں پر عمل کر رہے  
 ہیں جو طاقتور سے طاقتور خرد بین کی زد سے بھی باہر ہیں، اس پر بھی ہم پیدا شدہ موجوں کو نقش کر کے اور  
 طیف نامے تحلیل کر کے تباہ کر سکتے ہیں، کہ کیا واقعہ ہو رہا ہے؟



# سولہواں باب

## زمین کی عمر

باب گذشتہ میں جن لاسکلی بیانات کا ہم نے ذکر کیا ہے اور جو بیرونی کائنات سے ہم تک طیف کے ذریعہ پہنچے ہیں، اس سے ہم کو کائنات کی عمر کے متعلق کوئی شہادت براہ راست نہیں ملتی، فی الحقیقت ستاروں کی تپش سے ادن کی عمروں کا اندازہ لگانا درست نہیں لیا نکل ایسا ہی ہے کہ انسانوں کی عمریں ان کے قامت سے معلوم کی جاتی ہیں، جیسے جیسے انسان شیر خوارگی سے شباب تک آتا ہوتا ہے، اس کا قد و قامت بڑھتا جاتا ہے، لیکن اگر جوان شخص پانچ فٹ بلند ہے، تو اس کے یہ معنی نہیں، کہ وہ اس سے عمر میں بڑا ہے جس کا قد صرف پانچ فٹ ہے، بلکہ جذبہ کسی سے کسی بچے کی عمر تو پتہ چلتی ہے، یا یوں کہ دو درختوں میں یہ دریافت کیا جائے کہ بڑا کونسا ہے، تو بالعموم قامت ہی کے اوپر فیصلہ کا مختار ہوتا ہے، اور اگرچہ ہم کیا میت کا کوئی ٹیکہ تسلیم نہیں کرتے، تاہم تپشوں کے لحاظ سے ستاروں کا مقابلہ ہم کو مطمئن کر دیتا ہے۔

لیکن جب سے انسان نے ستاروں کا مشاہدہ شروع کیا اس وقت سے اب تک تارے ویسے ہی ہیں، کسی نے تارے کو ایک حالت سے دوسری حالت میں بدلتے نہیں دیکھا، فرق کر دے کہ ایک کپڑا جسکی تمامی عمر صرف ایک دن کی ہے، وہ اس میں قوت استدلال و دیت کر دی جاتی ہے، اب وہ انسان کو دیتا ہے تو مختلف قد و قامت کے زندہ مخلوق نظر آتے ہیں، اور وہ یہ استدلال کر سکتا ہے کہ چھوٹی مخلوق



رفتہ رفتہ بڑی مخلوق ہو گئی ہے، اس کو سب چھوٹے اور سب سے بڑے انسان نظر آئیں گے لیکن ایک دن کی اپنی قلیل مدت میں اس کو تغیر واقع ہوتا نظر نہ آئے گا، پس انسانوں کے بڑھنے کی شرح کے متعلق وہ کوئی رائے نہیں قائم کر سکتا، یہ ایک بدیہی امر ہے کہ کائنات کی عمر کا اندازہ براہ راست مشاہدہ ہم نہیں کر سکتے،

بانیہ انسان ایک ایسے سیارہ کا باشندہ ہے، جس کو وہ سمجھتا ہے کہ اودن تمام حالتوں سے گزر چکا ہے جن کو وہ ستاروں میں دیکھتا ہے، اس لئے اس کے نزدیک یہی تدبیر موزوں معلوم ہوئی، کہ اپنے سیارہ کی اندرونی کیفیت کا ملاحظہ کرے اور ارضیات کی روش سے اس کی تاریخ مرتب کرے،

غالباً ہم میں سے بعض کو یاد ہو گا کہ زمین کی عمر کے متعلق ہمارے ابتدائی خیالات عجیب تھے، بچپن میں ہم سنا کرتے تھے کہ زمین کی عمر کوئی پچھ ہزار برس کی ہے، اس میں شک نہیں کہ ہم بھی سمجھتے تھے، کہ تخلیق عالم میں فی یوم چوبیس گھنٹے کے حساب سے سات دن گئے جس میں آرام کا دن بھی شامل ہے، مجھے اچھی طرح یاد ہے کہ میں پچھ ہزار برس کے معنی سمجھنے کی کوشش کرتا تھا، میرے تصور میں یہ آتا تھا، کہ میں بڑھیاں ایک قطار میں بیٹھی ہیں، ہر بڑھیا کی عمر نو برس کی ہے، ظاہر ہے کہ اگر بیس خیالی بڑھیاں کے بعد دیگرے نمودار ہوتیں، نہایت ایک کے مر جانے پر دوسری پیدا ہوتی، تو حضرت مسیح علیہ السلام کے زمانہ سے زمانہ موجودہ تک پورا تسلسل قائم ہو جاتا، بالفاظ دیگر پہلی بڑھیا اب سے دو ہزار برس پہلے زندہ ہوتی، اور ایسی بڑھیاؤں کی تین قطاریں درکار ہوتیں، کہ تصور بدوکائنات تک پہنچ جائے، یہ خیال اس وقت بالکل صحیح اور معقول نظر آتا تھا، اور زمین کی عمر اس وجہ سے بالکل سمجھ کے موافق نظر آتی تھی،

آج کا لڑکا صرف اپنے ایاہم طفولیت ہی میں ایسے خیال رکھتا ہے، اس پر حال کا ایک لطیف یاد آگیا ناث برس کے ایک بچے کے ساتھ میں قبرستان میں جا رہا تھا، کہ اس نے ایک پرانی قبر کے پاس جس پر خاندانی نام آدم، کندہ تھا میرا ہاتھ پکڑ کے مجھ سے یہ سوال کیا کہ کیا یہ انجیل والے حضرت آدم کی ہے؟

بانیہ آج کا طفلی داغ یہ سوال جلد کرنے لگتا ہے، کہ دنیا کی عمر کیا ہے،

انسان کو یہ توقع نہیں کہ وہ زمین کے اندر بہت گہرائی تک کھود کے لیکن دنیا کے مختلف حصوں میں بڑے بڑے پہاڑی غار ہیں اور ان میں جمع شدہ مادے کی ٹہنوں کی ٹہنیں دیکھی جاسکتی ہیں، اسی طریقہ پر زمین کی قدیم تاریخ کی ورق گردانی انسان کے لئے ممکن ہو گئی ہے،

عصرین جو نقیبات ہوئی ہیں، ان سے معلوم ہوتا ہے کہ چار ہزار برس پہلے ہمارے ہی میسوداوا نوزین رہتی تھیں، حال ہی کی ایک تیب میں ایک لطیفہ کا انکشاف ہوا جس سے معلوم ہوتا ہے کہ ہزاروں برس پہلے بچوں کی وہی کیفیت تھی، جو آج ہے، جماعت نقیبین میں سے ایک شخص نے مجھ سے بیان کیا کہ ایک دیوار پر چند حروف کندہ نظر آئے، جن کا ترجمہ یہ ہے، "جولیا" میری جولیا چھوٹی سی بندریا ہے، یہ ماننا پڑے گا کہ بندریا کا لفظ پیار سے کہا گیا، اسی شخص نے ایک اور چھوٹا سا واقعہ مجھ سے بیان کیا، ایک قبر پر ایک کتبہ تھا، جس کو کسی شہر نے اپنی متوفی بیوی کی یادگار میں نصب کیا تھا، اس کتبہ پر یہ عبارت درج تھی، "ہیں کوئی نفس سوا اس کے نہ تھا، کہ مجھے جھوڑ کے چلی گئی۔"

بس ہم دیکھتے ہیں کہ چار ہزار برس کے عرصہ میں انسان میں بہت ہی تھوڑی تبدیلی ہوئی ہے، فی الحقیقت سادہ ترین زندہ عضویوں سے انسان کے ارتقاء کی مدت کا حساب ہزاروں میں بھی آسانی سے نہیں کیا جاسکتا۔ بدین وجہ ہم کو یہ سنکر تعجب نہ ہوا، کہ لارڈ کلون نے زمین کو اگر دربرس سے قابل سکونت بتایا ہے، اُن کے حسابات کی بنیاد زمین کی طبیعی حالت پر ہے، یعنی اس کی اندرونی تپش پر، اس سے انھوں نے اندازہ لگایا کہ ایک دہکتے ہوئے کرے سے موجودہ تپش تک سرد ہونے کے لئے زمین کو دو دربرس لگے ہیں، جب سے ریڈیم کا انکشاف ہوا ہے، جو مسلسل حرارت خارج کرتا رہتا ہے، اس وقت سے اس قسم کے خیالات پیش کئے گئے ہیں، کہ ممکن ہے کہ ایسی تاب کار اشیا نے زمین کی حرارت کو زیادہ عرصہ تک قائم رہنے میں مدد دی ہو، سورج کی زندگی کے متعلق بھی ایسا ہی خیال ظاہر کیا گیا ہے، ظاہر ہے کہ لارڈ کلون

کے نزدیک ان خیالات میں کوئی وزن نہ تھا۔ ۱۹ ویں صدی میں انھوں نے ایک خط لکھا تھا جس کو بعد میں برٹش ریجنی نے چھاپا، اس میں لارڈ گلون نے اس بحث پر اپنا آخری بیان دیا تھا، سورج اور زمین کا ذکر کرتے ہوئے ہوئے، انھوں نے کہا تھا کہ اس امر کا نہایت ہی بعید امکان معلوم ہوتا ہے، کہ حرارت اور نور کے اخراج کیلئے ریڈیم ان کی توانائی میں اضافہ کر دیتا ہے۔ تاہم اس کا ذکر کر دینا بھی مناسب ہو کہ موجودہ زمانے کے بعض استاد ان فن اس خیال کو بالکل معقول قرار دیتے ہیں،

کوئی عامی کسی پورے قد کے گھوڑے کی عمر کا جب اندازہ کر لیا، تو اس کی شکل و صورت اور جتنی پر نظر کر لیا، لیکن ایک ماہر ایک مین عمر تک اس کے دانت دیکھ کر عمر بتا دیا، ہم درختوں کی عمر ان کی گروہوں سے معلوم کر سکتے ہیں، اور بعض پھلیوں کی عمر ان کے فلوں کے بعض نشاناتوں سے بتلائی جاسکتی ہیں، زمین کی عمر کا حساب لگانے کے معتمد طریقے ہیں، لیکن پیشتر اس کے کہ ہم ان طریقوں سے بحث کریں، یہ مناسب ہوگا، کہ پہلے ہونے کے سبب سے موجودہ حالت میں آنے تک اس سیارہ کے ارتقاء کے متعلق ایک عام بیان پیش کر دیا جائے جس میں جملہ افکار حاضرہ آجائیں، قدیم الایام میں جب یہ سیارہ گھلا ہوا مادہ تھا، تو وہ اپنے محور پر نہایت تیز رفتار کے ساتھ حرکت کرتا تھا، اور اس کو چاروں طرف سے بخارات آبی کی ایک غلیظ فضا گھیرے ہوئے تھی، ہم یہ تصور کرتے ہیں، کہ سورج کے عمل مدوجزر نے پہلے ہوئے کرے کے بیرونی لغافہ میں زبردست مدوجزر پیدا کر دیا، ایسا ہی ایک زبردست مداتی بلندی تک پہنچ گیا، کہ اصل جسم سے علیحدہ ہو گیا، یہ گویا ہمارے چاند کی پیدائش ہے، بقول سر جارج ڈارون کے یہ واقعہ عظیمہ کوئی چھپین مین (ہر دور ساختہ لاکھ) برس ہوئے، رو نما ہوا تھا،

Sir George Darwin (۱۸۴۵ء - ۱۹۱۳ء) مسئلہ ارتقاء

دائے مشہور چارلس ڈارون کے فرزند کیمبرج واقعہ انجمن میں فکلیات اور فلسفہ تجرباتی کے معلم برٹش

ایسوسی ایٹن کے صدر ۱۹۰۵ء (مترجم)

جیسے سیارہ سرد تو ناک، آبی بخار پانی بننا گیا، اور زمین کی سطح میں جو قعر بن گئے تھے، وہ سمندر بن گئے۔ زمین کی یہ سطح آبی فضا کے زبردست دباؤ کی وجہ سے بے قاعدہ سی ہو گئی تھی، یہ دباؤ کوئی پانچ ہزار پونڈ فی مربع انچ تھا، سمندر کا کھوٹا پانی ٹھنڈا ہوتا گیا، اور رُسوبی طے جیتے گئے، قشر زمین میں ان طبقات کی موجودگی زمین کے نزدیک قدیم تاریخ کا سرمایہ ہو،

ان جمع شدہ طبقات کی کمزور زمین جو مدت مدید صرف ہوئی ہوگی، اوس نے اول اول ارضیہ پر اتنا اثر ڈالا کہ ان کے نزدیک زمین کی عمر صرف آباد (جمع ابدی) میں شمار کی جاتی تھی، بعض ارضیوں کو زمین کے منجمد ہونے اور موجودہ صورت میں آنے کے لئے کروہا برس سے کم کی مدت مطمئن ہی نہیں کرتی،

زمین پر جب سے سمندر بنے ہیں، اس وقت سے اب تک کی مدت دریافت کرنے کا ایک طریقہ دھپی سے خالی نہیں، سمندروں کی کمزورین چونکہ کسی آبی فشار سے ہوئی تھی، اس لئے ابتدائاً ان میں بیٹھا پانی تھا، اور شوراس وقت ہوا، جبکہ دریائوں نے ان میں سوڈیم پہنچایا ہے، اور نیز اس مقدار کو حساباً دریافت کیا ہے، جو دریا سالانہ پہنچاتے ہیں، یہ مقدار کوئی تھوڑا کرورٹن سالانہ ہوتی ہے، اور تمام سمندروں میں جو سوڈیم ہے اس کی مقدار اس کی کم از کم ۹ کرورٹن ہے پس پروفیسر جالبی نے اس سے یہ نتیجہ نکالا، کہ سمندروں کو موجودہ حالت میں آنے کیلئے کوئی نوکرورٹن لگے،

واضح رہے کہ پروفیسر جالبی نے جو مدت قرار دی ہے، وہ لارڈ کولن کی نوکرورٹن کی مدت سے زیادہ ہے، مگر لارڈ کولن نے ایک مرتبہ چالیس کرورٹن کی مدت قرار دی تھی، گو بالآخر انھوں نے کمتر مدت کو ترجیح دی، سر جانج ڈارون نے جانڈ کی عمر کا جو حساب لگایا تھا، وہ لارڈ کولن اور پروفیسر جالبی کے اندازوں کے درمیان ہے، پس اس سے ظاہر ہو گیا کہ موجودہ علماء و سائنس کے نزدیک ہمارے اس سیارے کے منجمد ہونے میں جو مدت لگی، جو وہ متفق علیہ نہیں، لیکن اس پر سب کا اتفاق ہے، کہ یہ مدت لاکھوں اور کرورٹن برس ہی میں باسانی بیان کی جاسکتی ہے، اگر ہم یہ تسلیم کر لیں کہ ہمارے اس سیارے کو پانچ ہزار درجہ

کی تپش سے سرد ہونے کے لئے لاکھوں برس کی مدت صرف ہوئی ہے، تو پھر تیس ہزار درجے سے جبکہ وہ گرم ترین سیاروں میں شامل تھی، سرد ہونے کے لئے کتنی اور مدت نہ درکار ہوئی ہوگی؟

ایک امر واضح ہے کہ اس تیارے کی ایک ابتدا تھی، اور اسلئے اس کی انتہا بھی ہونا چاہئے، ہم زمین کی زندگی اس وقت سے قرار دیتے ہیں جب سے کہ وہ اور نظام شمسی کے دوسرے اراکین اس بڑے سماج سے جدا ہو گئے، جو ابتداً نظام شمسی کی تمام فضا کو گھیرے ہوئے تھا، ہم اس کا اندازہ کر سکتے ہیں کہ تمام اجرام فلکی کی ایک ابتدا تھی، اور ان کی انتہا بھی ہوگی، یہاں تک کہ مادہ کے جوہر دن کی بھی ایک ابتدا تھی اور ایک انتہا، ہوگی، لیکن جن برقیوں سے خود جوہر مرکب ہیں، ان کی نسبت کیا خیال ہونا چاہئے، کیا وہ ابدی اور غیر متغیر ہیں؟ کیا خود برقیوں کی ساخت ایسی پیچیدہ نہیں ہو سکتی جیسی کہ جواہر کی ہے؟ یہاں منڈلی جنت کا نظریہ ذراتِ اثری پیدا ہوتا ہے، اس کی رد سے برقیہ گردش کرنے والے اثری ذرات کے نظام میں پس تعب کا مقام نہیں، اگر دماغ انسانی ایک طرف کائناتِ معلومہ کی بنیادِ عظیم چیزوں اور دوسری طرف فطرت کی بنیادِ قلیل چیزوں کو دیکھ کر حیرت میں ڈوب جائے۔

ہم کو ارتقاء انسانی میں تنگ نہیں گو ہم ڈارون کے نظریہ میں ترمیم کے خواہاں ہوں، پھر یقیناً ہم کو ارتقاء مادہ کے نظریہ کو بھی قبول کرنا چاہئے، اجسامِ حیہ اور غیر ذی روح مادہ میں قدیم میں جو طبعِ حاصل تھی، وہ اب اتنی وسیع نہیں رہی جتنی کہ پہلے تھی، ممکن ہے کہ فرق صرف اتنا ہی ہو، جتنا کہ کسی برقعے اور غیر برقعہ جسم میں، لیکن ہم کو اس کا یقین ہے، کہ حیات کوئی ایسی چیز ہے جو مادہ اور توانائی سے ممتاز ہے، ہم زندہ میں کوئی ایسی چیز ہے جو مردہ میں موجود نہیں،

ارتقاء کے تسلیم کر لینے کے معنی میں نہیں کہ چیزوں کا وجود کسی نابینا غیر ذی روح قوت کا مہیونہ منستہ چند سال کا عرصہ ہوا کہ لاکھوں نے اس سلسلہ میں ایک خطبہ دیا تھا، جس میں بعض بہت دلچسپ باتیں بیان کی تھیں، ادھون نے کہا تھا کہ بغیر کسی حاکم کل خلاق طاقت کے حیات کی ابتدا یا اس کی بقا کا تصور کرنا، ممکن ہے

مجھے پورا پورا یقین ہے کہ حال کی حیوانیاتی قیاس آما یونین میں دلیل نظم و ترتیب کو بہت کچھ نظر انداز کر دیا گیا جو ہمارے چاروں طرف زبردست اور ناقابلِ انکار ثبوت اس امر کے موجود ہیں کہ نظم و ترتیب کسی عاقل اور فیاض ہستی کا کام ہے۔۔۔۔۔ اس کو فطرت کی معرفت مختار ارادے کے اثر کا پتہ چلتا ہے، اور ہم کو یہ سبق ملتا ہے کہ جملہ جاندارانِ ثیاب کا مرتج ایک ازلی ابدی خالق اور حاکم ہے،



# ستروان باب

## مبد ر حیات

جو عنوان اس کتاب کار کھا گیا ہے، اس کے تحت کوئی کتاب مکمل نہیں ہو سکتی، جب تک کہ ابتدا حیات کے شعلے (موجودہ انکارِ حاضرہ) کا ذکر نہ کیا جائے،

میں اس امر کا تصور کر سکتا ہوں کہ قدیم خیالات کے پائیدار پڑاؤ بھون چڑھائیں، کہ مبدِ حیات کا سوال ہی کیوں اٹھایا گیا، اُن کے نزدیک بس اتنا کافی ہے، کہ خالقِ ازل نے انسان کو اور دیگر جاندار مخلوق کو پیدا کر دیا، باقیہ دنیا کہ ہم سابقِ فصل میں بیان کر چکے ہیں، ہم یقین کرتے ہیں کہ ارتقاء کے ذریعہ برقی جوہر بن گئے، پھر جوہر ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل ہو گئے، پھر سادہ جوہر ہون سے مرکب سالے نمودار ہوئے، اور بالآخر کسی پُر اسرار طریقہ پر زندہ مادہ وجود میں آگیا، اس نئے بدو حیات کا مسئلہ یہاں پر بالکل قدرتی ہے، ہنچا عالم سائنس خالق کو اس کی کائنات سے نکالنا نہیں چاہتا، وہ صرف اُن طریقوں کو دیکھنا چاہتا ہے جن سے خالق نے فقط میں گلکاریان کی ہیں،

اگر کوئی عالم سائنس آج یہ کہے کہ سورج مبدِ حیات ہے، تو لوگ اس کو جاہل کہیں گے، اور حق بجانب ہوں گے، یہ اظہر من الشمس ہے، کہ اس تیارہ پر حیات کی بقا کے لئے سورج از بس ضروری اور لازمی ہے، لیکن یہ ایک بالکل جداگانہ امر ہے،

ہم میں سے سب کمر در شاہد سے فالون پر بھی کسی نہ کسی وقت اسکا اثر ہوا ہو گا، جبکہ ہم دورہ حیات کتے ہیں، خود کہ وہ زمین پر ایک خشک تخم گرتا ہے، اس سے ایک درخت پیدا ہو جاتا ہے، وہ درخت پھر واپس پیدا کرتا ہے، جن میں سے چند خشک کر کے دوسری فصل میں بونے کے لئے رکھ لئے جاتے ہیں، وعلیٰ ہذا یہاں ہم کہہ سکتے ہیں، کہ ایک حیاتِ فاعلہ ہے، اور ایک غیر فاعلہ اول الذکر حالت میں درخت کو سانس لینے اور نمی جذب کرنے کی ضرورت ہے، ورنہ وہ مر جائے گا، لیکن حیاتِ غیر فاعلہ میں خشک شدہ تخم کو ہم برسوں رکھ سکتے ہیں، اور جب زمین میں ڈالیں وہ ایک زندہ درخت بن سکتا ہے،

کئی برس ہوئے ایک افواہ اڑی تھی کہ کسی مصری می کی سلوٹون میں ایک تخم ملا ہے، یہ تخم نہ اردن میں نہ تک حالتِ غیر فاعلہ میں پڑا رہا۔ لیکن راوی کا بیان ہے کہ جب اس قدیم تخم کو بریگیا تو اس سے حیات اور بالائی کی علامتیں ظاہر ہوئیں، لیکن اس چیز کی بعد میں تردید کی گئی، اور اب یہ خیال کیا جاتا ہے کہ اس تخم کو بار آور کھنے میں غلطی تھی، ہر کسان تخم کو یہ تہلے گا، کہ تخم خراب ہو جایا کرتا ہے، اور صرف سال گذشتہ ہی کا تخم استعمال کیا جاتا ہے، اور فی الواقع اس میں شک نہیں کہ کچھ عرصہ بعد تخم میں وہ زندگی نہیں رہتی، جو اس کے اندر موجود تھی، تنکون مینی تخم تراشیم کے سلسلے میں یہ عجیب بات ہے، اور یہ کافی طور پر مستند ہے، کہ یہ تخم بالکل غلہ کے خشک شدہ تخم کی طرح ہوتے ہیں وہ اس وقت تک حالتِ غیر فاعلہ میں رہتے ہیں، جب تک کہ نہ کہ لے کسی موزوں واسطے میں نہ رکھے جائیں پسپورنے کچھ تخم علیحدہ رکھ دے تھے تیس برس تک حالتِ غیر فاعلہ میں رہنے کے بعد جب اولن کو ایک مناسب واسطے میں رکھا گیا، تو وہ نشوونما کر جراثیم بن گئے، یہ ایک مشہور بات ہے کہ چھوٹے چھوٹے کیڑوں کی بعض نوعیں خشک کر کے عرصہ تک اس غیر فاعلی معنی

۱۵ Louis Pasteur (۱۸۲۲ء - ۱۸۹۵ء) مشہور فرانسیسی کیمیا دان، جراثیم ہفین

و دیگر امراض پر قابل قدر تحقیقات کیں، دیوانہ کتے کے کاٹے کا علاج ایسا دریافت کیا کہ آج تک اس امر کے شفا خانے بالعموم اسی کے نام سے موسوم ہیں، (مترجم)



بظاہر مردہ حالت میں رکھی جاسکتی ہیں، اس پر بھی جب پانی میں ڈالی جاتی ہیں، تو پھر زندگی حاصل کر لیتی ہیں ایک سال گذشتہ کا تخم بھی اتنا ہی مروہ نظر آتا ہے، جتنا کہ ایک تنخا، پس منسوق کیا ہوا؟ ہم غلہ کے تخم کو اس کی مفرد اشیا ترکیبی میں تحلیل کر سکتے ہیں، اور ان عناصر کی ترتیب میں ہم کو نہایت عجیب نظر آتا ہے، جب زمین کی حرارت اور رطوبت کو تخم کی تکوین کی ضرورت ہوتی ہے، تو یہی عناصر دست بستہ حاضر ہو جاتے ہیں، ہم کو معلوم ہے، کہ جب تخم ایک مرتبہ بودیا جاتا تو غلہ حاصل کرنے کے لیے اس کے اندر وہ اپنے ریشے پھیلا دیتا ہے، اور اوپر کی طرف اس کے کھے چھوٹے ٹکٹے ہیں تاکہ زخمی اور اشباعی حرارت کی انفری موجوں کے قوت سے متع ہو سکے، بائیمہ ہم اپنے بدید ترین طریقوں ہی سے کیوں نہ غلہ کے خشک دانہ کی تحلیل کر ڈالیں تاہم ہم اس سوال کا جواب نہیں پاسکتے، کہ اسکی حیات کا مبداء کیا ہے؟

اگر ہم یہ سوچیں کہ زمین کے ہمارے اس پیارے پر حیات کسی نہ کسی صورت میں آگئی تو پھر ہزار ہا نہیں رہتا، کیونکہ یہ برہمی ہے کہ زندگی سے زندگی پیدا ہوتی ہے، لیکن اگر صحیح ہے کہ زندگی بغیر سابقہ زندگی کے وجود میں نہیں آسکتی تو اس پیارہ پر زندگی کی ابتدا کیونکر ہوئی، لارڈ کولن انجانی کا عقیدہ تھا کہ سارے بھکان و زمان میں زندگی زندگی ہی سے پیدا ہوتی ہے، کسی اور شے سے نہیں، کوئی پچاس برس ہونے کے برطانوی انجن کے سامنے اس بڑے متفکر نے جو خطبہ دیا تھا، اس میں کہا تھا کہ تیرہ دعویٰ کہ اس کو ارضی پر حیات کی ابتدا کسی دوسرے عالم کے کھنڈیوں کے کاٹی بجے ہوئے ذرات سے ہوئی، بادی النظر میں مبہم و مبہم معلوم ہوتا ہے، اس کے متعلق میری ہوجا اے ہے، وہ یہ ہے، کہ اس کو ہم غیر علی نہیں کر سکتے؟

عمر ہوا کہ جب لوگوں نے دیکھا کہ مڑتے ہوئے گوشت میں زندہ کپڑے پیدا ہو جاتے ہیں، تو انہوں نے فوراً یہ نتیجہ نکل لیا کہ گوشت کی تحلیل سے کبڑے کی زندگی کی ابتدا ہوئی، لیکن سادہ تجربوں نے جلد ثابت کر دیا کہ یہ کبڑے ان لذوں سے پیدا ہوتے ہیں، جو کھیاں گوشت میں دتی ہیں، مشہور عالم ہیتور نے ایک طاقتور تجربہ کیا، مدد سے یہ ثابت کر دیا، کہ خود نض ان زندہ عضویوں کا نتیجہ ہے، جن کو انگریزوں نے جلائیہ کہتے ہیں، حالات موافق

ہوں، تو یہ جراثیم نہایت تیزی کے ساتھ افزائش پاتے ہیں، لیکن یہ بھی اسی اصول کے ماتحت ہیں، کہ زندگی ہی سے زندگی پیدا ہوتی ہے،

جب کسی چھوت دار بیماری کا اندیشہ پیدا ہوتا ہے، تو ہم اپنے دودھ کو عظیم جراثیم سے پاک کر لیتے ہیں، تاکہ اس کے اندر کوئی جراثیم نہ ہو، تو ہلاک ہو جائیں، دور دراز مقاموں سے جب ہم گوشت لائے ہیں، تو اس کو منجھ کر کے ہم تنفیج جراثیم کی راہ سدود کر دیتے ہیں، جب انجماد مانے سے ہم گوشت باہر لاتے ہیں، تو اس کے اندر جراثیم پیدا نہیں ہو سکتے، کہ وہ مچراس پر حملہ کریں، لیکن جو جراثیم منجھ ہو گئے، وہ مر نہیں گئے،

شوربا یا مینجی جراثیم کے لئے بہت عمدہ پیدائش گاہ ہیں، لیکن اگر ان اشیا کو اچھی طرح عظیم کر لیا جائے اور بگ محنت کر دیا جائے، تو پھر اُن میں جراثیم کا نمودار ہونا ممکن نہیں، چند برس ہوئے کہ ہم نے یہ افواہ سنی تھی، کہ عظیم شدہ شوربے میں ریڈیم کے عمل سے جراثیمی زندگی پیدا ہو گئی، لیکن اتنا بڑا دعویٰ خود صاحب تجربہ کا بھی نہ تھا، میرا اشارہ منبر بک کی تحقیق کی طرف ہے، اُن کا دعویٰ اپنے تجربوں کی بنا پر صرف اتنا ہی تھا، کہ اُن سے ذی حیات اور غیر ذی حیات ادہ کے درمیان ایک ربط پیدا ہو جاتا ہے،

یہ ایک قطعی خیال ہے کہ زندگی کی ابتداء سمندر میں ہوئی، اتنا یقینی ہے، کہ سمندر کے پانی اور ہوا کے مفرد اجزاء سے ترکیبی وہی ہیں۔ جو ہمارے جسموں کے اندر موجود ہیں جن میں سے مشہور ہیں، آکسیجن، نائٹروجن، کاربن، ہائیڈروجن، اور سوڈیم اگرچہ اس سے یہ تو پتہ چلتا ہے، کہ زندگی کی ابتداء کمان ہوئی، لیکن اس کا پھر بھی پتہ نہ چلا کہ یہ ابتداء کیونکر ہوئی، انجیل کی کتاب پیدائش کے پہلے باب میں ذیل کی عبارت ملتی ہے، جو صحیحی سے غالی نہیں، "سمندرون کو کثرت وہ متحرک مخلوق پیدا کرنے دو، جنہیں زندگی ہو اور اُن پرندوں کو جو زمین کے اوپر آسان کی کملی فضا میں اڑیں۔"

انسان نے زندگی کی نوعیت کے متعلق بہت کچھ معلوم کیا ہے، خود دین نے ہم کو یہ بتایا ہے، کہ جلد

ذی حیات اشیاء بہت چھوٹے چھوٹے غلیوں سے مرکب ہیں، انسان کی ترکیب ایسے کروڑوں اربوں غلیوں سے ہوئی ہے، لیکن برعکاس اس کے ایسی جاندار اشیاء بھی ہیں جن میں صرف ایک خلیہ ہے، لیکن یہ زندہ خلیے کس چیز کے بنے ہیں، ان کی ترکیب اس شے سے ہے، جس کو ہم خنزیر (پر دلوں پلازم) کہتے ہیں، یہ شے بغیر کسی قسم کی ساخت کے ہے، اور اس میں زیادہ تر حصہ کاربن، آکسیجن، ہائیڈروجن، اور نائٹروجن کا ہے، ہم کو معلوم ہے کہ یہی ہمارے بدنوں کے بھی خاص اجزاء ہیں، خنزیر یا یہ سے غلیوں کا بننا ہمارے تصور میں ایسا ہی ہے، جیسا کہ جوہر دن سے سالوں کا بننا، سالوں میں بھی متوسع ہوتا ہے، اور غلیوں میں بھی یہی ہے، اب گویا ذی حیات مادہ کا مطالعہ، جہاں تک ہماری دوسرے، و حقیقت کیسے دی طبعیات کا مطالعہ ہے،

سادہ ترین زندہ عضویوں کے مطالعہ سے ایک امر واضح ہو گیا، اون کی حرکت اور اون کا عمل محض خارجی اثرات کا تقاضا ہے، وہ صرف رد عمل کرتے ہیں، وہ اپنے ماحول میں کیسے ریات سے متاثر ہوتے ہیں، ہوا کے ارتعاشات یعنی اینٹر محیط کی موجوں کا بھی ان پر اثر ہے،

بہر حال جو امر ہمارے لئے باعث دلچسپی ہے، وہ یہ ہے، کہ حیات کی ابتداء کی تلاش میں ہم کو اپنی توجہ صرف خنزیر یا تک محدود رکھنی چاہئے، کیونکہ کوئی سنجیدہ متفکر ارتقاء کی واضح صدائوں سے انکار نہ کرے گا،

موجودہ زمانے کے بعض پر جوش متفکر یہ سمجھتے ہیں، کہ اس قدر باسببعتائد ہو جانا قریب محض نہیں ہے، کہ آئندہ کے لئے تجربہ خانے میں زندگی پیدا کرنے کو ناممکن قرار دے دیا جائے، اچھا توڑی دیر کے لئے یہ فرض کر لو، کہ ہم اس بظاہر محال کو ممکن کر دکھائیں، تو اس سے انسان خالق نہ ہو جائے گا، بلکہ صرف خلاق عالم کے طریقوں سے واقف ہو جائے گا، فی الوقت انسان مختلف عنصری جوہر دن کی معینہ مقدار میں یکجا کرتا ہے، ان کو گرم کرتا ہے، اور پیچیدہ سالے تیار کرتا ہے،

لیکن ان میں سے کسی کو انسان نے پیدا نہیں کیا، تخلیق یا پیدا کرنے کے یہ معنی ہیں، کہ عدم سے وجود  
 میں لایا جائے، اگر کہیں یا دان یا حیاتیات کا ماہر مصنوعی طور پر نغز یا یہ کے تیار کرنے میں کامیاب  
 ہو جائے، تو اس سے ہمارے مذہبی اعتقادات میں رختہ پڑنے کی کوئی وجہ نہیں،



## اٹھارہواں باب

### برقیوں کے متعلق مزید افکار

یہ ایک عجیب بات ہو، کہ اگرچہ سورج کے داغ سورج کے کرہ نورین تاریک سُورخ نظر آتے ہیں، تاہم وہ فی الحقیقت اتنے روشن ہیں، جیسے کہ کسی چٹنے والی لائین کی روشنی، جو نے والی روشنی جب لائین سے نکلتی ہے، تو اتنی تیز ہوتی ہے، کہ ہم اس کی طرف آنکھ اٹھا کر نہیں دیکھ سکتے، اور نہ ہم سورج کو براہ راست دیکھ سکتے ہیں، جب تک کہ سیاہ شیشہ درمیان میں نہ ہو، اگرچہ نے والی روشنی سورج کے سامنے رکھی جائے، اور دونوں کو سیاہ شیشے سے دیکھا جائے، تو چٹنے والی روشنی سیاہ داغ معلوم ہوگی، سورج میں داغوں کی تعداد وقتاً فوقتاً بدلتی رہتی ہے، ہفتوں ایک بھی دکھائی نہیں دیتا، نیز دوسرے اوقات میں انتہائی تعداد دکھلائی دیتی ہے، انتہائی تعداد کے دکھائی دینے کے درمیان گیارہ برس کا عرصہ ہوتا ہے، مدت سے ہمارے کافون میں یہ بات ڈالی جا رہی ہے، کہ شمسی داغوں کے تغیرات ہماری زمین کی تقابلی حالت کو متاثر کر دیتے ہیں، نیز یہ کہ اُنی پر شفق شمالی و شفق جنوبی کے نام سے جو مظاہر دکھائی دیتے ہیں، وہ سورج کے داغوں کے ساتھ ساتھ بدلتے رہتے ہیں، بعض تو یہاں تک بڑھ گئے ہیں، کہ داغوں نے شمسی داغوں کے گیارہ برس والے عرصہ اور غلہ کی قیمتوں میں علاقہ ثابت کرنے کی کوشش کی ہے، لیکن ہم صرف پہلے دو بیانات اس سے مراد، لائین الپ، جو جہین چوڑے کو بہت ہی اعلیٰ تپش تک پہنچا کر روشنی حاصل کی جاتی ہو،

کی بحث پر اکتفا کریں گے۔

مشاہدوں سے یہ امر پائیدار ثبوت کو پہنچ گیا ہے، کہ جب شمسی داغ بہت زیادہ ہوتے ہیں مقتطعات قطبین اور مقناطیسی میدانات بھی بہت زیادہ ہوجاتے ہیں، اور جب کبھی کوئی غیر معمولی ہیجان یا تغیر سورج پر رونما ہوتا ہے، تو اس سیارہ پر بھی اس کے جواب میں نہایت روشن شفق شمالی طور پر پڑتی ہے، اور زبردست مقناطیسی طوفان اٹھتے ہیں، مغزاف کے کام میں یہ طوفان بہت تکلیف کا باعث ہوتے ہیں،

ہمارے لئے فی الحال جو امر قابل توجہ ہے، وہ یہ ہے کہ سورج کے داغوں اور زمین کے ان مظاہر کے درمیان کیا علاقہ ہے، جو کچھ غیر مرئی ہے، اس کو تمثیلًا بیان کرنے کی اجازت دی جائے تو ہم کو ایک مرتبہ پھر سکین برقیہ احساند کرنے کے لئے آگے بڑھنا ہے، سورج بھی دیگر تاناک اجسام کی طرح اپنے برقیہ نکلنے دیتا ہے سورج کی یہ تحلیل اس قدر عظیم الشان ہے کہ یون مجھو، کہ برقیون کے دھارے ہیں، جو مسلسل خلا محیط میں خارج ہو رہے ہیں، اور یہ اس وقت سب سے بڑے ہون گے، جبکہ سورج کے بڑے بڑے داغوں کی وجہ سے زبردست قوتیں پیدا ہون گے، پس یون مجھو کہ سورج سے برقیون کا ایک زبردست کیتھوڈی دھارا نکل رہا ہے، یاد ہو گا کہ کیتھوڈی شعاعیں غیر مرئی قوتی ہیں، لیکن ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ جب وہ نام نہاد خلائی نیلون میں بند ملطف ہوا میں سے گذرتی ہیں، تو ان کے اندر نہایت خوشنما تابش پیدا ہوجاتی ہے،

پس ہم کو یہ توقع رکھنا چاہئے کہ سورج کا زبردست کیتھوڈی دھارا بھی ہمارے کرہ ہوا کے بالائی طبقوں کی ملطف ہوا میں اسی طرح کی تابش پیدا کر دے گا، لیکن ہم کو یاد ہے کہ تجربہ خانے میں مقناطیس اس کیتھوڈی دھارے کو منصرف کر دیتا ہے، اور چونکہ زمین ایک زبردست مقناطیس ہے، اسلئے ہم کو تعجب نہ ہونا چاہئے، اگر سورج کی کیتھوڈی شعاعیں اس طرح منصرف ہوجائیں کہ وہ خط استوا پر گر کر، ہوا میں نہ داخل ہوں بلکہ بہت درمیں قطبین تک چلی جائیں، یہی وجہ ہے، کہ قطبین پر اس قدر کثرت سے شفق

کے مظاہرہ نہ ہوتے ہیں، جو مظاہر قطب شمالی پر نمودار ہوتے ہیں، اُن کو شفق شمالی سے موسوم کرتے ہیں، اور جو قطب جنوبی پر دکھائی دیتے ہیں، اُن کو شفق جنوبی کہتے ہیں،

ہم دیکھتے ہیں کہ ہماری زمین ایک بڑا کرہ ہے جس پر مسلسل برقیون کی یورش ہوتی رہتی ہے، اور ہم جانتے ہیں کہ جس جسم میں برقی زیادہ جمع ہوں، یا بہت زائد ہو جائیں، تو اس جسم میں منفی بار ہوتا ہے پس ہم کو اس سے حاصل کی گیا جس نے عجیبین کہ افاضل عمر میں ہم سب کو پریشان کیا ہو، ہم کو اس پر تعجب ہوتا ہے کہ زمین میں منفی برق کیوں ہے،

ہمارا کرہ عظیم یعنی زمین منفی بار ہو چکا ہو اس سے ہم کو برقی دباؤ کا بہت عمدہ معیار ملتا ہے جس طرح کہ بلندی اور گہرائی کی پیمائش کیلئے سطح سمندر بہت عمدہ معیار ہو، اسی سبب ہم زمین کو برقی دباؤ کا نقطہ آغاز یعنی صفر ماننے ہیں۔

اب زمین کو یوں سمجھو، کہ وہ برقیون کا ایک عظیم الشان خزانہ ہے، اگر ایک جسم میں برقیون کی کمی ہو یعنی اس میں مثبت بار ہو، زمین سے ملایا جائے تو خزانہ سے جسم مذکور تک برقیون کا ایک سلسلہ قائم ہو جائیگا، تاکہ اس کے جوہروں کے اندر برقیون اور اداں کے مثبت برق والے محیط کروں میں کامل توازن قائم ہو جائے، برظان اسکے اگر کسی جسم میں برقیون کی زیادتی ہو (یعنی اس میں منفی بار ہو) اسلئے زمین سے ملایا جائے، تو جسم مذکور اپنے زائد برقی خزانہ، عظیم میں داخل کر دیا، یہاں تک کہ اس کے جوہروں کے اندر توازن قائم ہو جائے، پانی کی تشیل کو تو اگر سطح سمندر سے کوئی طرف بند ہوگا، تو پانی طرف سے سمندر میں چلا جائیگا، اور اگر طرف نیچے ہوگا، تو پانی سمندر سے طرف میں جائے گا،

لیکن تم یہ کہہ سکتے ہو، کہ جب سورج سے زمین تک برقیون کی یورش ہوگی، تو ہمارا کرہ ہوا برقیون کو ایک لیگا صحیح ہے، اور اسی سبب ہوا، روان دار ہو جائے گی، یا الفاظ دیگر فضا کی گیسوں کے بعض سالمون میں جو برق مثبت اور برق منفی جوہروں کے، اُن میں تفریق ہو جائے گی، ہم اب یہ تصور کرنا چاہتے ہیں کہ

ردان دائرہ ہوا کی کیا کیفیت ہوگی، آبی بخار بہت آسانی سے برقی مٹنی جو ہرون پر کشف ہو جاتا ہے، اس سے بادل بن جائیں گے، اور جب یہ بالآخر بارش کی شکل میں برسین گے، تو اپنے ساتھ مقید برقیون کو لیتے آئیں گے، اس سے اوپر کی ہوا میں مثبت برق رہ جائیگی، اس طرح کر، ہوا کی برقی کیفیتوں کی ایک معقول توجیہ ہو جاتی ہے،  
 ان ہی واقعات کی بنا پر ہم یہ بھی سمجھ سکتے ہیں، کہ بعض وقت بادلوں میں کس طرح برقیون کی بہت زیادتی ہو جاتی ہے، جس سے ایک بادل سے دوسرے بادل میں یا ایک بادل سے خزانہ اعظم یعنی زمین میں برق شکل صاعقہ گذر جاتی ہے،

اکثر غور کرنے والے قارئین کے دماغوں میں یہ سوال پیدا ہوا ہو گا کہ زمین مقناطیس کیونکر بن گئی، کبھی کو اس میں شبہ نہیں، کہ زمین ایک مقناطیس ہے، مقناطیسی موٹیوں پر اس کا اثر بہت نمایاں ہے، چونکہ قدرتی مقناطیس یا چمبک پتھر زمین میں پایا جاتا ہے، اس لئے ممکن ہے کہ کوئی شخص اس سے اس تجربہ پر پہنچے، کہ ان کی موجودگی زمین کو مقناطیس بنادیتی ہے، لیکن ذرا غور کرنے سے معلوم ہو جائے گا کہ یہ انتاج معقول نہیں، چمبک پتھر جہاں جہاں پایا جاتا ہے، ان مقناطیوں کی تعداد محدود ہے، اور پھر کسی بڑی مقدار میں نہیں پایا جاتا، جب طالب کے یہ معلوم ہو کہ ریل کی پٹریاں اور لوہے کے کٹھرے خاص وضعوں میں رکھے جانے پر اکثر زمین کے اثر سے مقناطیس بن جاتے ہیں، تو اس کو اس امر کے مان لینے میں تامل نہ ہو گا، کہ چمبک پتھر سوائے اس کے نہیں کہ لوہے کی بعض کچی دھاتیں ہی طرح مقناطی بنیں، پھر یہی سوال باقی رہا کہ زمین مقناطیس کیونکر بنی؟

یہ صحیح ہے، کہ زمین ایک زبردست کرہ ہے، جس میں برق بھری ہوئی ہے، اور یہی درست ہے کہ زمین اپنے غور پر تیزی کے ساتھ گردش کر رہی ہیں، ہمارے پاس اس امر کی تجرباتی شہادت موجود ہے کہ ایسی حالتوں میں کرہ کی سطح پر ایک کمزور مقناطیسی میدان پیدا ہو جائے گا، بائیمہ حساب و شمار سے یہ چلتا ہے کہ زمین کے مقناطیسی

لہ ردان، انگریزی میں اسکو (TON) کہتے ہیں، جیسے مٹی بھرنے والے کے ہیں جب توتیر کے سے محلول میں برقی گذار بجائی تو برقی تفصیل عمل میں آتی ہے، جسکی رو کو محلول کے اجزاء کبھی ایسے ذرات میں تحلیل ہو جاتے ہیں جن میں برقی بار ہوتا ہے، ایسے ذرات کو ان کو کچھ



میدان کا سب کچھ ہو، یہ نہیں ہے، اس سے تو صرف زمین کے مقناطیسی میدان کے عشر عشر کا بچہ چلتا ہے، اس کا خاص سبب زمین کے تشر کے اندر برقیادی ردین معلوم ہوتی ہیں، اگر ہم سے یہ پوچھا جائے کہ کون سی طبعی حالت زمین کے اندر برقیوں میں حرکت پیدا کر دے گی، تو ہکو فوراً حر برقیات کے سلسلے میں اختلاف پیش کا خیال آنا چاہئے، اس کے لئے یہ ضروری نہیں کہ در مختلف دھاتوں کے جوڑ لو گرم کریں تاکہ برقیوں کی رد حاصل ہو، ہکو معلوم ہے کہ دھات کے ایک ہی ٹکڑے میں اگر اختلاف پیش ہوگا تو اس سے بھی برقیہ حرکت میں آسکتے ہیں، تفصیلات میں گئے بغیر یہاں یہ بیان کیا جاسکتا ہے، کہ ایسے حالات پائے گئے ہیں جن سے زمین کی سطح میں ایک حقیقی حر برقی رویہ پیدا ہوتا ہے، ساتھ ہی اس امر کا اقرار واجب ہو کہ اگرچہ زمین کی مقناطیسیت کی توجیہ برقیادی رد سے مقول ترین طریقہ پر ہو جاتی ہے تاہم ہمارے پاس براہ راست اس نظریہ کا کوئی ثبوت نہیں،

تقریباً اس کے سلسلے میں ایک امر کی طرف توجہ دلانا ضروری ہے، اگر زمین کی مقناطیسیت سطح زمین کے نشی تفریق کی وجہ سے ہو، تو مقناطیسی میدان کو دن بھر میں بدلتا رہنا چاہئے، یہ امر واقعہ ہو کہ اس قسم کے تغیرات ظہور پذیر ہوتے ہیں چنانچہ صبح کے وقت یہ میدان اقل ہوتا ہے، دوپہر تک عظیم ہوتا ہے، شام تک بھر گھٹ جاتا ہے، اور رات بھر مستقل رہتا ہے،

ابین نمک زمین کی سطح میں برقیوں کی یہ رد، سورج سے زمین تک آنے والے برقیوں کے کسی غیر معمولی دھارے سے بڑی حد تک متاثر ہوگی، یہی سبب ہے، کہ مقناطیسی طوفان اور آفتابی دھون کے یہ نتیجے میں یہ علاقہ ہے،

عظیم الشان سماجیون سے جو بعض لاسکی پریات طیف نما کے ذریعہ سے وصول ہوئی ہیں، ان کی تعبیر بعض اہل فن نے یہ کی ہے کہ یہ سماجیوں کے سرد اجسام ہونگی دلیل ہے، یہ پیام کچھ سمجھ میں نہیں آیا، ایک حسرت کینہ کو نور کا مبداء ہو سکتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں کہ جب مشہور و معروف خلائی نیوٹرون سے برقیوں کے دھارے سے یہ سماجیہ ان سماجیوں سے مختلف ہیں، جن کا ذکر ہم پیشتر نے کسی باب میں کر چکے ہیں، انکی ترکیب شہنا ب تائب سے تھی،

اگرتے ہیں، تو سرد ملطف ہوا میں تابش پیدا ہو جاتی ہے، چونکہ سورج اور دوسرے ستارے خلا محیط میں چاروں طرف برقیون کے دھاروں کے دھارے خارج کر رہے ہیں، تو ان میں سے بعض گہری سحابیوں پر جا پڑیں گے، یہاں پھر مہر گہر بیتے نے ہیں ایک شکل سے نجات دلائی،

اس باب کو ختم کرنے سے پہلے مجھے یہ خیال ہوتا ہے کہ شاید بعض قارئین کے ذہن میں زمین پر برقیون کی مسلسل پورش کے سلسلے میں کوئی اشکال پیدا ہو، یعنی زمین کا منفی برقاؤ برابر بڑھتا رہے گا، یہ دیکھنا کہ ایسا نہیں تھا، باعث دلچسپی ہو گا،

ہم جانتے ہیں کہ برقیہ زمین کی طرح کے کسی منفی برق واسے جسم سے خارج ہو کر سورج کی طرح کے مثبت برق واسے جسم میں چلے جاتے ہیں، اب تک جو کچھ ہم کہتے آئے ہیں، یہ اس کے برخلاف ہے، لیکن پھر برقیہ دونوں طرف سے کیونکر خارج ہو سکتے ہیں، ہر طرف دو مختلف قوتوں کی وجہ سے زمین سے سورج تک برقیہ بسبب برقی دباؤ کے جاتے ہیں، ان دونوں جسموں کے درمیان برقی دباؤ کا اختلاف کوئی دس کھرب (=  $10^{10}$ ) اونیٹس، لیکن جو برقیہ سورج سے زمین تک آتے ہیں، وہ برقی دباؤ کی وجہ سے حرکت نہیں کرتے، اون کی روانگی، جیسا کہ ہم کسی پیشتر کے باب میں بیان کر چکے ہیں، فور کے میکا کی دباؤ کے تحت عمل میں آتی ہی، اس طریقہ پر توازن قائم رہتا ہے، اور برقیون کا ایک تسلسل جاری رہتا ہے، یہ گویا تمام شمسی نظام میں برقیون کا مدور دھڑ ہے،

سلہ برقی دباؤ کی اکائی جس کا نام برقی فائز کے موجد اولر *Volta* نامی ایک اطالوی سائنس دان کے

نام پر رکھا گیا ہے، (مترجم)

# انیسواں باب

## شعاعین کی مین

ہم انٹری موجوں کے مفہوم سے واقف ہو چکے ہیں، ان میں سے بعض ہماری بصارت کو متاثر کرتی ہیں، بعض ہمارے جسموں کو گرم کرتی ہیں، بعض لاکھی کو نشانہ کو متاثر کرتی ہیں اور بعض دوجہ ہماری بصارت پر اثر نہیں کرتیں۔ معمولی عکاسی کی تختی پر کیا دی اور یہ کہ متاثر کرتی ہیں، یہ سب کی سب اثر میں برقیاتی موجیں ہیں، کیا لاشعاعین بھی اس قبیل سے تھیں یا نہیں؟ اگر ایسا ہی ہے، تو ان شعاعوں کا انعکاس، انعطاف اور ان کی تقطیب ممکن ہونی چاہئے، جیسا کہ اس سے پیشتر جتنی انٹری موجوں کا ذکر گذرا، سب میں یہ عمل جاری ہو سکتا ہے، کچھ عرصہ تک تو یہی خیال کیا جاتا رہا، کہ لاشعاعین منعکس ہو سکتے ہیں، لیکن اہل فہم یہ ہے کہ کوئی ماہر مناظرات کسی سطح کو پالش کر کے اتنا نہیں نہیں کر سکتا کہ ایسے قصیر طول کی موجوں کو منعکس کر سکے، بالخصوص ایسی سطحیں قدرتی ہوتی ہیں، جیسے کہ قلوں کے اندر پائی جاتی ہیں، یہ سطحیں اتنی لمبی ہوتی ہیں، کہ لاشعاعوں کو منعکس کر دیتی ہیں، اس ثابت ہو گیا ہے کہ یہ شعاعیں درہی ہیں،

سہولت اس میں ہوگی، کہ ہم لاشعاعوں کے پیدا کرنے کے طریقے پر غور کریں، اور یہ امر بھی کہ ان کا انکشاف کیونکر ہوا، دیکھی کا باعث ہوگا، اس کہنے کی ضرورت نہیں کہ ان کی ایجاد کے معنی اس سے زیادہ نہیں،

جتنا کہ برق کی ایجاد کے بن، خلائی نیون سے لاشعاعین برابر نکلتی رہتی تھیں اور نیل بریں تک نکلتی رہیں اسکے بعد انسان کو ان کے وجود کا علم ہوا۔

۱۹۰۵ء میں پروفیسر نرٹ گن دیگر بڑے طبیعیات دانوں کی طرح خلائی نیون سے تجربہ میں مصروف تھے ان کا نشانہ لے مار ڈکے تجربوں کی ٹیبل تھی، اُسے ناؤ خلائی نیون سے باہر کھینچو ڈی شعاعوں کی شناخت میں کامیاب ہو چکا تھا، جامعہ ورزبرگ (بے دیر واقع جرمنی) کے طبیعی تجربہ خانہ میں پروفیسر نرٹ گن کو بعد بد سامان کی کمی نہ تھی اور ان کے پاس نیون میں اعلیٰ درجہ کا غلا پیدا کرنے کے بھی ذرائع تھے، ایسی نیان اکثر کرکس کی نیان کہلاتی ہیں،

پروفیسر نرٹ گن نے ایک خلائی ٹی کو سیاہ معوی کی ایک ڈھال میں بند کر دیا تھا، اس کی وجہ سے ٹی کے متسریر شیشے سے کوئی روشنی نہ نکلتی تھی، لیکن اڑنے عارضی طور پر متسریر ہوا استعمال کیا تھا جس نکلنے والی کھینچو ڈی شعاعوں کا پتہ لگا یا تھا، نرٹ گن کے پاس بھی اس موقع پر ایسا ہی پردہ تھا، یہ پردہ لے

۱۹۰۵ء (Prof. Conrad William Ronlgen) مشہور جرمن پروفیسر لاشعاعوں کے علاوہ دیگر تحقیقات بھی کیں جس سے شکل کیمیاء کی مسائل کے حل میں بہت مدد ملی (مترجم)

۱۹۰۵ء بعض اشیا میں ایسی خاصیت ہوتی ہے کہ ان کو نمود کرنے والی قوت جب مٹا دی جاتی ہے، تو وہ بھی روشنی خارج کرتی رہتی ہیں، ایسی اشیا متسریر اشیا کہلاتی ہیں، سلفا یا آن رنگ (حس کا سلفا یا) جو نورانی رنگوں میں استعمال کیا جاتا ہے، ایک متسریر شے ہے، اور بعض اشیا، ایسی ہوتی ہیں، کہ جب تک نورانیت پیدا کرنے والی قوت رہتی ہے، یہ بھی روشنی دیتی ہے، ایسی اشیا، عارضی متسریر کہلاتی ہیں۔ بیریم پلائینوسائی، نامی عارضی متسریر شے ہے اس کے برقیے غیر مرئی، قصیر بالا متغیّی شعاعوں سے متاثر ہوتے ہیں، اور نیز لاشعاعوں سے،

باریک کیمیاوی قلموں میں تیز ہر اس وقت تک ہوتا رہتا ہے جب تک کہ غیر مرئی شعاعیں ان پر پڑتی رہتی ہیں،

(مترجم)

بالانفشی روشنی کے سلسلے میں مدت سے زیر استعمال تھے،

جب پروفیسر رنت گن نے پوشیدہ ملی میں برقی انرجی گزرا تو ادھونوں نے دیکھا کہ ادھکا عارضی متزہر ہر پردہ جو میز پر بڑا تھا، نورانی ہو گیا، یہ ظاہر تھا کہ یہ نورانیت بالانفشی موجوں کی پیدا کردہ تھی، کیونکہ جو سیاہ ڈھال نلی کو گھیرے ہوئے تھے، وہ بالانفشی روشنی کیلئے بالکل ناقابل گزرتھی، قوی لمبہ بین اگرچہ درانفشی شعاعیں بہت ہوتی ہیں، تاہم ایسی ڈھال اس کی شعاعوں کو بھی روک دیتی ہے، جب رنت گن سے یہ پوچھا گیا، کہ اس مشاہدہ کی بابت ادھکا کیا خیال ہے، تو جواب یہ تھا، ”میں نے خیال نہیں کیا، میں نے تحقیق کی“

رنت گن نے دریافت کیا تو ان نئی شعاعوں میں نفوذ کی عجیب طاقت پائی بہت سی چیزیں مثل لکڑی اور چمڑے کے جو معمولی روشنی کے لئے غیر شفاف ہیں، ان نئی شعاعوں کے لئے معقول حد تک شفاف نکلیں، کسی جسم کی کثافت معنی زیادہ ہوتی ہے، اتنا ہی وہ جسم شعاعوں کے گزرنے میں مزاحمت پیدا کرتا ہو، عوام الناس کی توجہ کو جس چیز نے اپنی طرف مبذول کر لیا، وہ یہ امر تھا کہ عارضی متزہر پردے پر زندہ کالبد دیکھا جاسکتا ہے، جب پروفیسر رنت گن کو یہ معلوم ہوا کہ لکڑی کے ڈبہ میں رکھے ہوئے دھاتی باٹ دکھائی دینے لگے، تو ان کے لئے یہ سوال بالکل قدرتی تھا، کہ خود مشاہدہ کا تھکنا کیونکر نظر آتا ہے، بشرطیکہ ادھون نے پردے کے پیچھے چیزیں رکھتے وقت اپنی انگلیوں کی ٹہریاں نہ دیکھی ہوں،

اس مقام پر مناسب ہو گا کہ لاشعاعوں کے پیدا کرنے اور عارضی متزہر پردے کے استعمال کا طریقہ بیان کیا جائے، اگرچہ ممکن ہے کہ ہم میں سے اکثر کے لئے اب یہ معمولی بات ہو گئی ہو، کسی ایکو مولیٹر یعنی ذخیرہ خانے سے برقی رول ایک المائی پچھے میں گزار دی جاتی ہے، ممکن ہے کہ بعض اس المائی پچھے کو ٹرائڈ انگیز پچھے کے نام سے آسانی سمجھ سکیں، ایک خاص خلائی نلی پچھے کے سروں سے ملا دی جاتی ہے تاکہ نلی

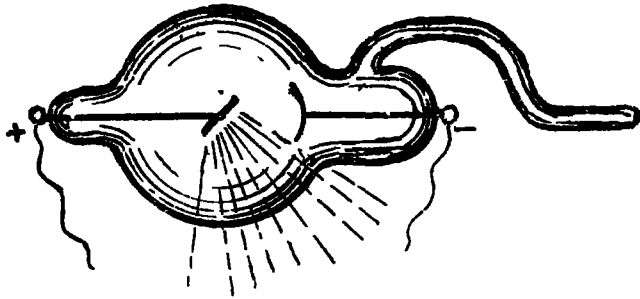
سلا ایکو مولیٹر یا ذخیرہ خانے سے مراد وہ برقی خانے ہیں، جو بالعموم موڑوں میں روشنی وغیرہ کیلئے استعمال کرتے ہیں اور

جو عوف عام بن بیڑیان کہلاتی ہیں، (مترجم)

کے اندر دو برقیوں کے درمیان اخراج واقع ہو، شکل متعلقہ میں کیتھوڈ کنوڑی نما ہے، تاکہ کیتھوڈی شعاعیں ایک دھاتی ہدف پر جو نلی کے وسط میں ہے، مرکوز کی جاسکیں، یہ کوئی ضرور نہیں، کہ یہ ہدف نلی کا دوسرا برقیہ ہو، لیکن یہاں ہم کو اس سے بحث نہیں، ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں، کہ وہ کیا چیز ہے، جو لاشعاعوں کو پیدا کرتی ہے،

جب برقی رو نلی میں سے گزاری جاتی ہے، تو برقیوں کا دھارا دھاتی ہدف پر جا کر پڑتا ہے، یہ گویا ایک گرم اشیر میں چھینٹین پیدا کرتا ہے، ان کو اول اول اشیری موج سمجھا گیا، بعض لوگوں نے خیال کیا کہ وہ زیر سرخ موجوں سے طویل تر ہیں، اور بعض یہ سمجھے کہ وہ بالائے بنفشہ موجوں سے قصیر ہیں، اس کے بعد کچھ عرصہ تک موجوں کے ایک باقاعدہ سلسلہ کا خیال ترک کر دیا گیا، لیکن اب ہمارے پاس اس امر کا قطعی ثبوت موجود ہے کہ لاشعاعیں فی الواقع نہایت قصیر طول کی اشیری موجیں ہیں،

نلی کے اندھچھوٹا سا ہدف زاویہ بناتا ہوا رکھا جاتا ہے، تاکہ جب برقیوں کی پوروش ہو تو اشیری نہضات یا لاشعاعیں نلی کے پہلو میں منحرف ہو جائیں، جیسا کہ شکل میں دکھلایا گیا ہے،



(اس شکل میں لاشعاعیں پیدا کر نیکی ایک سا دہ سی نلی دکھلائی گئی ہے، برقیوں کا دھارا یا منفی رو کیتھوڈ (-) سے اینوڈ (+) تک جاتی ہے، ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ برقیے کیتھوڈ سے نہایت زور سے خارج ہوتے ہیں، اور چونکہ کیتھوڈ کی شکل مقعر ہے، اس لئے دھارا ہدف پر جمع ہو جائے گا، ہدف کو مائل دکھلایا گیا ہے، جب

ہدف و حارسے کو دفعۂ زدک دیتا ہے، تاہم میں نبضات پیدا ہو جاتے ہیں، جیسا کہ کستہ خطوط سے دکھلایا گیا ہے۔  
اسی اثیری موج کو ہم لاشاعین کہتے ہیں، جن کے خواص کا تین میں ذکر کیا گیا ہے۔

عارضی متزمرہ پر وہ میں ایک جانب باریک بیریم پلیٹیں سانا بنا کی فلین ہوتی ہیں، اور اس کی پشت برسیا  
کپڑے کا استر ہوتا ہے، پردہ کی پشت نی کی طرف رکھی جاتی ہے، اگر لاشاعین استر پر پڑیں، یہ استر ان شعاعوں  
کے راستہ میں علما کوئی رکاوٹ نہیں پیدا کرتا، شاعین پردہ میں نفوذ کرتی کیسا دی سطح تک پہنچتی ہیں، اور اس  
کو متزمرہ کر دیتی ہیں، اگر پردہ کی پشت پر اتھ چٹا رکھ دیا جائے، تو شاعین ہڈی کے مقابلے میں گوشت میں  
آسانی گزر جاتی ہیں، اس لئے پردہ پر ہڈیاں اچھی طرح سے نظر آتی ہیں، اپنے مقصد زیر نظر کے لئے اس کی  
ضرورت نہیں کہ ہم لاشاعون کی طبی خدمت کا ذکر کریں،

تین گن کو زیادہ مرہم نہیں لگا کہ انھوں نے عکاسی کی تختی پر ان شعاعوں کا اثر آزمایا، اور پھر دنیا بھر میں ای  
سی عکاسی کا چرچا ہونے لگا، زندہ کالبہ کی تصویر مٹولی عکاسی کی تختی پر لینا، اور وہ بھی تاریکی میں بغیر تختی کے غلاف  
کھولے ایک ایسا واقعہ تھا، جس کا تینا چرچا ہوتا کم تھا، صفحہ نمبر ۲ کے مقابل جو مرقع دیا گیا ہے، اس میں ہم دیکھتے  
ہیں، اگر آپ مٹولی میں ناظر تصویر رہے، اور ساتھ ہی اس کے لاشاعون کے ذریعہ حاصل کردہ تصویر ہے، اس  
ظاہر ہے، کہ لاشاعین مینا کا رکے بعض حصوں سے دوسروں کے مقابلے میں زیادہ آسانی سے نفوذ  
کر گزرتا ہے۔

۱۔ ان میں کثیر چیز سے بحث ہو، وہ لاشاعون کے متعلق علمی افکار ہیں، علماء سائنس کی تھوڑی شاعون  
بابر بون، سکھ دھارن سے، اور لینارڈی شاعون سے واقف ہو چکے تھے، جو حقیقت ایسی تھوڑی شاعین ہیں  
جو کسی یونینہ کی گھر کی میں سے نکل رہی ہوں کسی پیشتر کے باب میں، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ عالم سائنس کیلئے لینارڈ کا تجربہ  
کے قدر اہمیت رکھتا ہے، لیکن کسی عامی کے لئے نہیں کوئی اہمیت نہیں، اس کے نزدیک تو لاشاعون کا انکشاف  
بھی ایک لائینی ہی بات ہوتی، اگر ان میں زندہ کالبہ کو دکھانے والا دکھا کر دینے کی جہت انگیزی اور لاؤنری نہ ہوتی،

ہم میں سے اکثر دن کو یاد ہو گا کہ جب رت گنی انکشاف کا اعلان ہوا تھا، تو کس قدر اس کا چہرہ چاہوا تھا، اور کس قدر مبالغہ آمیز خیالات بعض لوگوں نے قائم کئے تھے بعض لوگ اس سے ناواقف تھے، کہ لاشعاعوں سے کیونکر تصویر لی جاتی ہے، اسلئے اذہم تصور لاشعاعوں سے تصویر لینے کے متعلق یہ تھا کہ وہ اپنا کیمرا لیکر کسی کمرے کے باہر کھڑا ہو گیا، اور وہیں سے دیوار پر اندر بیٹھے ہوئے لوگوں کے زندہ کالبدِ بدن کی تصویر اذہم کی جامعہ گھلا سگو (اسکاٹسٹان کا بڑا شہر) کے ایک طالب علم نے ایک مرتبہ ایک دھچپ مرتع کھینچا تھا، جس میں دکھلایا تھا کہ لاشعاعوں سے ایک کمرے کے اندر کی تصویر آگئی، جس میں چار متعلموں کے کالبد دکھائی دے جو بیئر کے گرد بیٹھے تاش کھیل رہے ہیں، اور اس سے جام اور صراحیان اُن کے پاس رکھی ہیں،





# بیسواں باب

## ریڈیم کا انکشاف کیونکر ہوا

ریڈیم کا انکشاف کل کی بات معلوم ہوتی ہے، کیونکہ ہم کو اچھی طرح یاد ہے کہ میڈم کوری زود پر و فیروزہ کی  
 اجتماعی ساکن پیرس نے اس عنصر کو روشناس کرایا، جو لاکھوں برس سے دنیا میں کفر مخفی تھا،  
 اگرچہ بزرگ دست انکشاف ۱۸۹۶ء میں ہوا، تاہم عوام الناس کی دلچسپی اس سے کچھ برس بعد شروع ہوئی،  
 یہ اقوامیں گشت لگانے لگیں، کہ یہ عنصر اس کارآمد دنیا میں انقلاب عظیم برپا کر دیکھا، تو انہی حاصل کرنے کے جتن  
 طریقہ تھے۔ سب اس کے سامنے پیش ہو جائیں گے، لا علاج امراض میں شفا حاصل ہو جائے گی، اور طبقات  
 کی غیریتیں ختم ہوں گی، عام دلچسپی پیدا کرنے کے لئے اس سے بڑھ کر اور کیا چاہئے تھا، لیکن یہ اچھی طرح سے  
 سمجھ لینا ہے کہ دنیا سے سائنس ان انجیلیونیون میں شریک نہ تھی، فی الحقیقت علما سے سائنس ریڈیم کے  
 انکشاف متعلق ہی سے باہر اشیاء سے واقف تھے، اگرچہ اس کے پیشرو اس قدر فعال نہ تھے، اُس وقت اس  
 مسئلہ کو نہ دلیور لاج نہ نہایت عمدہ پیرایہ میں یون بیان کیا تھا۔ محض کوئی واقعہ کوئی حقیقت نہیں رکھتا،  
 بلکہ حقیقت تو اس حد تک کہ وہ نظریہ میں ہوس نہ نظر آئے بعض اوقات ایک واقعہ موجود ہو جاتا ہے اس کے اس کا

Prof. Pierre Curie (۱۸۶۷-۱۹۰۶ء) مشہور فرانسیسی کیمسٹ۔ ان کی بیگم ہارپولینڈ کی رہنے والی ہیں

ریڈیم کے انکشاف میں دونوں شریک تھے (مترجم)



الاشعاع من سے ایک فوٹو



لباس موجود ہوتا ہے، بعض اوقات واقعہ کے پیدا ہونے سے پہلے اس کا علم موجود رہتا ہے، ریڈیم کی یہی دوسری صورت ہے۔ ریڈیم کے متعلق کسی واقعہ کو ضرورت نہیں کہ نظری مبسوط کے فقدان کے خوف سے سر دھری کا شکار ہو، علمائے سائنس کو محض اتفاق ہی سے انکشاف نہیں ہو جاتے، بلکہ ہر انکشاف تک پہنچنے والا ایک سلسلہ خیالات ہوتا ہے، اب دیکھنا یہ ہے کہ ریڈیم کے کھود نکالنے میں کن واقعات نے مدد دی، کسی کو یہ خیال بھی نہ ہوگا کہ خلائی نیون میں سرولیم کروکس نے جن کینٹھوڑی شعاعوں کا انکشاف کیا تھا، ان میں اور ریڈیم میں کوئی تعلق بھی ہوگا لیکن واقعہ یہ ہے کہ تعلق براہ راست ہی، پھر یون ہی سلسلہ چلے تو ہم کروکس کے انکشاف کا شجرہ قدیم زمانے میں کہہ سکتے ہیں،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ کروکس کے تجربات نے رنت گن کی لاشعاعوں کے انکشاف میں رہبری کی، اس امر نے کہ یہ غیر مرئی شعاعیں، عکاسی کی تختی کو متاثر کر دیتی ہیں، دوسروں کو اس پر آمادہ کیا کہ یہ کبھیں کہہ نہ سکتے تھے، اسی قسم کے غیر مرئی اشعاعات تو نہیں خارج کرتیں، لیکن متزہر اشیا، اور اشعاعوں میں کیا تعلق ہوگا؟ اشعاع میں جس نلی میں پیدا ہوتی ہیں، ان کے شیشے کو متزہر کر دیتی ہیں، اور اکثر جو اہرات اور کیا وی قلموں میں بھی تیز ہر پیدا کر دیتی ہیں،

ہم سب کو متزہر اشیا کا کچھ نہ کچھ علم ہے، ہم جانتے ہیں کہ روشن پینٹ میں کیشیم سلفائیڈ یا زہک سلفائیڈ ہوتا ہے، اگر پہلے سے سورج کی روشنی میں رکھے جائیں، تو اندھیرے میں چلنے لگتے ہیں، ان روشنی پینٹوں کا اعلیٰ استعمال یہ ہے کہ دیا سلائی کی ڈیون میں لگا دے جاتے ہیں، انہیں اندھیرے میں چمک کر اپنا مقام بتا دین، ہم میں سے بعض کو یاد ہوگا کہ بچپن میں ادھون نے روغن فاسفورس کے چند قطرے اپنے ہاتھ پر ملے ہوں گے، تاکہ حقیقی زندہ بھوت کی نقل آتا سکین،

ایک روسی سائنس دان کے دماغ میں یہ خیال آیا، کہ جس طرح رنت گنی لاشعاعیں ایونیم کی بتی تختی میں سے عکاسی کی لوح کو متاثر کر دیتی ہیں، آیا اسی طرح متزہر کیشیم سلفائیڈ بھی عمل کر سکتا ہو یا

نہیں، اگرچہ دھاتین بالعموم لاشعاعوں کے لئے غیر شفاف ہیں، تاہم ایومینیم کی ایک پتی تختی اس کے لئے عموماً شفاف ہے، اس تجربہ کرنے والے نے جس کا نام نائی دن گلاؤسکی ہے ہم کو تعجب سے معلوم ہوتا ہے، ذیل کا سادہ سا تجربہ انجام دیا، اس نے عکاسی کی ایک تختی ایومینیم کی ایک تختی سے ڈھک دی، اور اس پر اس نے تھوڑی سی متر ہر شے شیشے کے ایک مربع میں رکھ دی، اس نے ایک دن اس سامان کو تاریکی میں چھوڑ دیا، اور ایک رات جب اس نے تختی کو اٹھایا تو اس سے معلوم ہوا کہ شیشے سے جس چھوٹے سے مربع پر متر ہر شے رکھی تھی، اس پر تصویر بن گئی ہے پس اس سے ناقابل انکار ثبوت اس امر کا حاصل ہوا کہ غیر مرئی شعاعیں ایومینیم کی پتی تختی میں سے نفوذ کر گئی ہیں، زیادہ باریکی سے کام لیا گیا تو معلوم ہوا کہ یہ شعاعیں لاشعاعیں نہیں ہیں، کیونکہ شیشے کی تختی نے انھیں منعطف کر دیا تھا جیسا کہ کناروں پر واضح تھا، یہ شعاعیں روشنی کی بہت نفوذ کرنے والی شعاعوں پر مشتمل ہیں، عام قاری کے لئے ان کی دھجپی اسی قدر ہے، کہ یہ رت گن کے انکشاف اور بلیک کوری کے انکشاف ریڈیم کے درمیان ایک ذریعہ ہیں،

پیرس کے پروفیسر کیرل (ولادت ۱۸۵۷ء) کو بھی لاشعاعوں اور زیرہ کے درمیان علاقہ کے امکان کا خیال پیدا ہوا تھا، اسکو جو متر ہر شے میں سکی، اس کا اثر عکاسی کی تختی پر اس نے دیکھا، ان تجربوں کے دوران میں اسکو معلوم ہوا کہ یورینیم کے بعض نمک لوح حکامی کو متاثر کرنے والے اشعات کے خارج کرنے میں بہت فعال ہیں، عجیب بات یہ تھی، کہ خود یورینیم کے نمک نمک سے متر ہر کہے جاسکتے تھے جبکہ چمکا پیٹ روشنی میں رہنے کے بعد گھنٹوں تک چمکتے ہیں، یورینیم کے یہ نمک روشنی مٹا لینے کے بعد ایک ثانیہ بھی نمک سے متر ہر رہتے ہیں، عامی شخص ہوتا، تو ان نمکوں کو بغیر موقع دے نظر انداز کر دیتا لیکن کیرل نے فوڈ گرائی میں تختی پر یکس آبانے کے بعد اسکو مختلف محلولوں سے دھو کر تیار کرنے کے عمل کو آتشکارا کرنا

(DEVELOP) کرنا کہتے ہیں، (مترجم)

نے چاہا کہ ان کو بھی موقع ملے، اس لئے اس نے یہ ترکیب کی کہ جب تک نمک سورج کی روشنی کے زیر اثر رہے، اُن کو لوح حکاسی پر کل کرنے کا موقع دیا جائے، اس نے روشنی بند ڈبے میں لوح حکاسی کو اس نے آشکارا کیا تو اس سے معلوم ہوا کہ غیر مرئی شعا میں لوح نمک پہنچ گئی ہیں۔ اور یورنیم کے قلموں کی تصویر بن گئی جو

بکرل نے ایک دوسرا تجربہ بھی ترتیب دیا، اور اس مرتبہ اس نے دھات کی ایک صلیب یورنیم کے نمک اور تار ایک ڈبے کے درمیان رکھ دی، اس نے یہ قصد کیا کہ حسب سابق اس کو بھی کئی گھنٹے روشنی میں رکھے، لیکن قسمتی سے دھوپ اسی وقت جاتی رہی، جس وقت کہ اس کی ضرورت سب سے زیادہ تھی مگر بد قسمتی کے لباس میں یہ خوش قسمتی ہی ثابت ہوئی، کیونکہ بکرل نے اس تجربے کو یونین چھوڑا اور ارادہ یہ کیا کہ جب دھوپ خوب نکلی ہو، تو پورے طور پر متاثر ہونے دے، لیکن بغیر اس طرح دھوپ میں رکھے، اس نے کسی نہ کسی سبب سے لوح کو آشکارا کیا، اور جب اس کو یہ معلوم ہوا کہ لوح پر صلیب کی تصویر بن گئی ہے، تو ہم اندازہ کر سکتے ہیں کہ اس کو کس قدر تعجب ہوا ہوگا، جتنی قلیل مدت کے لئے یورنیم کو دھوپ کے زیر اثر رکھا، اس مدت میں ایسا ہونا ممکن نہ تھا، تو کیا یورنیم کے قلموں پر سورج کے اثر کے بغیر کوئی عمل جاری رہا؟ اس کا ثبوت تجربہ کو بغیر دھوپ کی مدد کے دہرانے سے آسانی مل سکتا تھا، پس اس نے ایسا ہی کیا، لیکن تاریکی میں بھی وہی تجربہ برآمد ہوا لہذا معلوم ہوا کہ یہ غیر مرئی شعا میں شے کے عمل ترزہر کی وجہ سے نہ تھیں، فی الحقیقت اس میں شک نہ رہا کہ یہ غیر مرئی یونین شعا میں بالکل نئی شعا میں ہیں،

میرے خیال میں نامناسب نہ ہوگا اگر بالکل اسی طرح کا ایک دوسرا واقعہ بیان کروں۔  
یعنی ڈسے گورٹے کے علی حکاسی کا انکشاف پائش شدہ چاندی کی ایک تختی کی سطح کو اوپر ڈین کے

بخار کی زمین رکھ کر ڈیگور سے تختی تیار کی، اور پھر اسے کیمرا میں رکھ دیا اور ارادہ یہ کیا کہ دھوپ میں  
 کئی گھنٹہ رکھے گا، تاکہ ایک تصویر بن جائے، جب ہر چیز تیار ہو گئی، تو سورج نے منہ چھپا لیا، چاند چار ڈیگور سے  
 نے اپنی پالش شدہ چاندی کی تختی اپنی کیمیاوی الماری میں رکھ دی تاکہ جب سورج جلوہ افروز ہو، تو  
 تجربہ انجام دے۔ بس نومبر سے روز صبح کے وقت الماری سے ڈیگور تختی نکالنے لگا، تو اس کے تعجب کی  
 انتہا نہ رہی جب اس نے دیکھا کہ اس پر ایک کامل تصویر کھینچ گئی ہے، صاف ظاہر تھا، کہ تصویر ہی دیر  
 زمین رکھنے سے تختی پر ایک خفیہ تصویر اُتر آئی، اور الماری میں رکھی ہوئی دواؤں میں سے کسی ایک  
 دوا کے بخار نے اسے مرئی کر دیا، تجربہ سے ڈیگور سے کو معلوم ہوا، کہ پارے کے بخار نے یہ سہل کیا طرح  
 عملی حکما کا انکشاف ہوا، ڈیگور سے اور کمرل دونوں کے انکشاف پیرس میں ہوئے میرے نزدیک نام نہاد  
 اتفاقیہ انکشاف کی یہ دونوں ایک ہی جیسی مثالیں ہیں،

یہ ظاہر تھا کہ یورینیم کے نمکوں سے جو بکری شعا میں ٹھہرتی ہیں، وہ خارجی اثرات کے تابع نہیں، اس  
 یقین کو حق یقین کرنے کے لئے کمرل نے ایک محمول سے تار کی مین یورینیم کے نمک تیار کئے، اور اذکار  
 پر معلوم ہوا کہ عکاسی کی تختی پر یہ نمک بغیر سورج کی روشنی کے پہنچے عمل کرتے ہیں امتداد زمانہ سے معلوم ہوا  
 کہ یورینیم کے نمکوں کی یہ فعالیت مسلسل تھی، بکری شعا محمول کے خارج کرنے سے ان میں کوئی کمی محسوس  
 نہ ہوئی، لیکن کیا یہ اشعاعات اور لاشعاعیں ایک ہی ہیں؟

مشہور شعاع ثروعیہ میں تو یہی معلوم ہوا تھا، کہ بکری شعا میں بعض لاشعاعیں ہیں، لیکن بعد میں  
 اگر یہ ثابت بھی ہو جاتا، تو بھی یہ انکشاف عظیم الشان تھا، رنت گن نے لاشعاع میں مصنوعی طریقہ پر تجربہ  
 خاد میں پیدا کی تھیں، یہ شعا میں ایک معلوم مبداء سے نکلی ہوئی برقی توانائی کا نتیجہ تھیں، اعلیٰ نقطہ نظر سے  
 کسی ایسی فطری شے کا معلوم کر لینا جو خارج سے توانائی پہنچائے بغیر مسلسل لاشعاع میں خارج کرتی رہے  
 زیادہ دلچسپ - تنہا،

کبرل نے دریافت کیا کہ یورنیم کی یہ شعاعیں جو اوسی کے نام سے موسوم ہیں، الاشعاعوں کی طرح برقی ہونے جسم کے برقی بار کو خالی کر دیتی ہیں، یورنیم کی شعاعیں بھی ان ہی اشعاعوں سے نفوذ کر جاتی ہیں جنہیں لاشعاعیں گذر جاتی ہیں اور دیگر تجربات سے بھی اول اول ہی معلوم ہوتا تھا کہ یورنیم کے ٹکڑوں کے یہ اشعاعات محض لاشعاعیں ہیں، لیکن ہم کو آگے چل کر معلوم ہوگا کہ لاشعاعوں کے علاوہ بھی ان ٹکڑوں سے کچھ خارج ہو جاتا ہے، باین سمہ کبرل کے انکشاف کی اہمیت کو نظر انداز نہیں کرنا چاہیے یعنی ایک نئے اپنی فطری حالت میں مسلسل غیر مرئی اشعاعات خارج کرتی رہتی ہے،

یہ بالکل ایک قدرتی امر تھا کہ دیگر تجربہ کرنے والے بھی یہ دریافت کرنے کی کوشش کرتے کہ یورنیم کی طرح دیگر اشعاعیں بھی عمل کرتی ہیں یا نہیں، واضح رہے کہ یورنیم تمام عناصر میں ثقیل ترین ہے، پروفیسر اورسگیم کیوری نے تحقیق کا ایک اہم راستہ اختیار کیا تاکہ معلوم ہو جائے کہ یہ تابکاری خود یورنیم کی بدولت ہے، نہ کہ اس میں ملی ہوئی کسی خارجی شے کی وجہ سے، نمک پیچ بلند جس سے کہ یورنیم حاصل کیا جاتا ہے جب اس کے دونوں پر تجربہ کیا، تو میان یوری و دونوں کو معلوم ہوا کہ بعض نمونے خود یورنیم کے مقابلہ میں زیادہ تابکار نکلے، اس سے ثابت ہوا کہ پیچ بلند کی تابکاری خاصیتیں فی الحقیقت یورنیم کی مرہون منہ نہیں واضح رہے کہ بعد میں یہ ثابت ہو گیا کہ یورنیم کے خالص نمک جب تازہ تیار ہوں، تو وہ تابکار نہیں ہوتے اس کے بعد یہ دریافت ہو کر یہ نمک امتداد زمانہ سے تابکار ہو جاتے ہیں، لیکن ہم کو درجہ بدرجہ منزل طے کرنا چاہیے،

پروفیسر پیگم کیوری نے ارادہ کر لیا کہ اس نئے کونکال کے چھوڑیں، جو تابکاری کے مظہر کا باعث ہے، مشہور و معروف کیمیاوی علموں کے ذریعہ انھوں نے پیچ بلند کے مختلف اجزاء تحلیل کر ڈالے، یہاں یہ تبادلا دنیا مناسبت کہ دونوں تجربہ کر نیوالے اس پر یقین رکھتے تھے، کہ جس شے کی انھیں تلاش ہے، وہ خود یورنیم میں نہیں، کیونکہ انھوں نے بڑے پیمانے پر پیچ بلند کے اس پرادہ پر عمل کرنا شروع کیا،



جس سے یونیم تجارتی اغراض کے لئے نکالا جا چکا تھا، مثلاً توڑی شیشہ کا زنگار مادہ ۰

اسٹروی حکومت نے اس برادہ کے ٹن کے ٹن ان دونوں کے سپرد کر دئے، اور انھوں نے  
مضامات پیرس میں ان کے متفقہ کارخانہ قائم کر دیا، ان کا خیال یہ تھا کہ تجارتی بیما نہ پرتا بجار خاصہ حاصل کرینا  
اتنا نہیں معلوم ہو گیا تھا، کہ جو کوئی شے بھی اس تابکاری کا باعث ہے، اس کو بہت قلیل مقدار میں ہونا چاہئے  
نہایت عرق ریز کیا دی تھیں کے بعد دونوں نے تین مختلف تابکار اشیا حاصل کیں، لیکن ان میں سے  
ایک عنصر دوسرے کے مقابلے میں زیادہ مقدار میں نکلا، اگر تابکار اشیا کے سلسلہ میں لفظ مقدار کا اطلاق  
صحیح گردانا جائے تو پچھلے کے اٹھ ٹن سے تابکاری حاصل کی کل کائنات چوٹی کے برابر نکلی، یکم گری سے اس  
تابکار حاصل کا نام ریڈیم تجویز کیا،

یونیم اور ریڈیم کو تابکاری میں کوئی تناسب ہی نہیں، ریڈیم کی نسبت اندازہ ہے، کہ یونیم سے دس  
تائیس لاکھ گنا زیادہ تابکار ہے، اس لئے بیش تابکاری کی وجہ سے علماء سائنس کو موقع مل گیا کہ وہ ان  
اشعات کی حقیقت دریافت کریں،

ایک امر جس نے پہلک کو اپنی طرف متوجہ کیا یہ تھا کہ ریڈیم کے نمونوں کیلئے نہایت زبردست  
قیمت طلب کی جاتی ہے، لیکن اگر ریڈیم کی تخریج میں جو محنت صرف ہوتی ہے، اس کا اندازہ کریں، تو  
یہ کچھ بھی نہیں، جب ہر کس و کس کو یہ معلوم ہوا کہ ریڈیم کی قیمت سونے سے تین ہزار گنا زیادہ ہے، تو ان  
کو اس میں دلچسپی پیدا ہوئی، لیکن یہ معلوم کر کے غالباً ایسی ہوئی ہوگی، کہ ریڈیم کی مقدار تخریج ملینہ میں اتنی بھی  
بھی نہیں جتنی کہ سمندر کے پانی میں مل شدہ سونے کی مقدار،

ایک دوسرا امر جس نے پہلک میں دلچسپی پیدا کی وہ یہ حقیقت تھی کہ جسم انسانی پر ریڈیم کا زبردست  
اثر پڑتا ہے، پروفیسر کیرل کوٹلیف وہ طریقہ پر اس کا انکشاف ہوا جب وہ لندن لکچر دینے آئے، تو اپنی  
واسکٹ کی جیب میں تھوڑا سا ریڈیم ایک ڈبہ میں رکھتے لائے، ہفتہ عشرہ کے بعد انھیں معلوم ہوا کہ

اس جیب کے نیچے کا گوشت نمرخی لے آیا ہے، اس کے بعد ایک در ذناک زخم ہو گیا جس کو مندل ہونے میں ہفتون لگے، پروفیسر کوری نے جب لندن کی انجمن شاہی میں لکچر دیا، تو انجمن ریڈیم کو ہاتھ سے رکھنا اٹھانا پڑا، اس کے تھوڑے ہی عرصہ بعد ان کے ہاتھ مجروح ہو گئے، اگر ہم لاشاعون کے مشہور و معروف عضویاتی اثرات کو مد نظر رکھیں، تو یہ کچھ تعجب انگیز نہیں، البتہ ہر کس ذناکس پر اس خیال نے قبضہ جمالیا کہ بالآخر تمام مایاریوں کے لئے ایک اکیسراہل ہو گئی،

موجودہ صدی کے اوائل میں شخص کو ریڈیم سے دیکھی تھی، جب ہم ریڈیم کا ذکر کرتے ہیں، تو ہماری مراد ریڈیم کے نمکوں سے ہوتی ہے، اگر ہم یکم کوری خود دھات کی ایک قلیل مقدار حاصل کرنے میں کامیاب ہو گئی ہیں، اس کے جوہر کو دین کے جوہروں سے ملائے جاسکتے ہیں، جس سے ریڈیم کلورائیڈ بن جاتا ہے، یا برومین کے جوہروں سے ملکر ریڈیم برومائیڈ بن جاتا ہے، ریڈیم کے یہ نمک دیکھنے میں بالکل نمک طعام معلوم ہوتے ہیں لیکن تاریکی میں وہ ایک الکی روشنی دیتے ہیں، چھوٹے چھوٹے شرارہ نما جو عینک منسروش فروخت کیا کرتے ہیں، ان میں جو نورانی اثرات مترتب ہوتے ہیں، ان کا سبب یہ ہے کہ ریڈیم سے اشعاعات نکل کر ایک مترسہر پردے پر پورش کرتے ہیں، لیکن عینک فروٹون کیلئے یہ کیونکر ممکن ہو اگر ریڈیم ایسی قیمتی چیز کے آلات بنا کر چند روپیوں میں فروخت کریں، اس جہم آلات کی ساخت سمجھ لیں گے، تو یہ مشکل بھی حل ہو جائے گی، اس علمی کھلونے کو سرولیم کرکس نے ایجاد کیا تھا، اس میں چھوٹی سی بیٹری کی ایک ملی ہوتی ہے، جس کے ایک سرے پر کبر حدسہ ہوتا ہے، اور دوسرے سرے پر ایک چھوٹا سا مترسہر پردہ، اس پردے کے سامنے اور اس کے قریب ہی تار کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا ہوتا ہے جو یکسو ریڈیم کے نمکوں کے محلول میں ڈبوئے ہیں، تار میں نمکوں کی جو قلیل مقدار لگ جاتی ہے وہی اتنی کافی ہوتی ہے کہ پوری زبردست یوش کو دیکھنا تو ممکن ہے کہ بعض قاریوں نے اسے دیکھا بھی ہو، ایک منور مثلہ مندر کی طرح ہوتا ہے، بعض لوگوں نے اس کو مگنڈون سے بھری ایک دلدل سے تشبیہ دی ہے، اور بعض نے صاف مطلع پرستاروں کے ٹٹانے سے بعض لوگوں نے جنہوں نے

اس شرارہ ناکو دکھیا ہے، یہ بتلایا ہے کہ انھیں پردے کے مرکز پر نور کے چھینٹے اور کنارے پر شرارے نظر آتے ہیں،

جب بھی چاہے شرارہ نما اوٹھا کر اس میں دیکھو، تم کو یہی مسلسل پورس نظر آئے گی یہ شرارے گویا زبانِ حال سے یہ کہتے ہیں کہ آدمی آتے ہیں اور آدمی چلے جاتے ہیں، لیکن ہم ہمیشہ چلتے ہی رہتے ہیں لیکن جیسا کہ آگے چلکر معلوم ہوگا، ان کا یہ ہیشہ کسی قدر شعاعِ نہ ہی ہے، پیشتر اس کے کہ ہم ریڈیم کے ان اشعاعات کی تحقیق کریں، اس نو انکشافِ عنصر کی ایک خاصیت اور ہے، جو دلچسپی سے خالی نہیں،

اگر کرے میں کوئی چیز جو اسے محیط سے زیادہ تپش رکھتی ہو، تو ہم جانتے ہیں کہ جسم کو مصنوعی طریقے پر گرمی پہنچی ہے، اگر ہم اسکو بند رتج سرد ہوتا پائیں، تو اس کے یہ معنی ہیں، کہ مبدِ حرارت دور ہو گیا ہے، لیکن اگر ہم دیکھیں کہ وہ اپنے ماحول سے اپنی تپش مستقل طور پر پڑ پڑے ہوئے ہے، تو اس کے یہ معنی ہیں کہ کسی مبدِ حرارت سے اس کا تعلق ہے، بالفاظِ دیگر اس کو توانائی پہنچا جا رہی ہے، ہو سکتا ہے کہ مبدِ حرارت خود سننے کے اندر ہو، اور کیمیاوی تغیر کا نتیجہ ہو، خود ہمارے جسم اپنے اندر کے کیمیاوی تغیرات کی وجہ سے گرم رہتے ہیں، اور ہم میں سے ہر ایک کو اس کا تجربہ ہوگا، کہ طبی کیمیاوی سرگرمی کے گھٹنے یا بڑھنے سے تپش میں کیسے تغیرات پیدا ہو جاتے ہیں، اخیر ذی روح مادے میں یہ تغیرات تپش کسی مادی کیمیاوی تغیر کا نتیجہ ہوتے ہیں، اور ریڈیم اس کلیہ سے مستثنیٰ معلوم ہوا، وہ اپنے ماحول سے دو درجہ گرم تر ہی رہتا ہے، باقیہ یہ حرارت اندرونی توانائی کے صرف کا نتیجہ ہے، جیسا کہ مابعد میں اسکی تشریح ہے،

ہم ریڈیم کے نمکوں کا اثر عکاسی کی تختی پر دیکھ چکے جیسا کہ ہم کو توقع بھی ہوئی چاہے، ریڈیم کے نمک اس معاملہ میں زیادہ تیز ہیں، ریڈیم کے اشعاعات کے ذریعہ سے بعض بہت صاف اشعاعی تصویریں لی گئی ہیں، جس کا جی چاہے صبیط نمائیکر سوڈیم کے طیف کو دیکھ سکتا ہے، کیونکہ اس کے لئے صرف تھوڑا سا نمک

طعام جلا کر شعلہ کو دیکھنا ہے، ہم سے بہت کم ایسے ہیں، جو ریڈیم کے طیف کے دیکھنے کی امید کر سکتے ہیں کیونکہ وہ اس قدر قیمتی ہے کہ اس طرح بار بار کام میں لائی گئی گنجائش نہیں، ہائیڈروجن کا طیف حاصل کیا جا چکا ہے اور وہ ہر معلوم عنصر کے طیف سے علیحدہ ہے،

میں نے اس باب کا عنوان "ریڈیم کی پیدائش" تجویز کیا تھا، لیکن اس سے یہ اندیشہ پیدا ہوا کہ سرسری نظر میں کوئی یہ نہ سمجھے کہ ریڈیم مشین میں پیدا ہوا، ابوابِ بعد میں ہم کو ریڈیم کی پیدائش کے متعلق مزید معلومات حاصل ہوں گے،



# اکیسواں باب

## ریڈی شعا میں کیا ہیں

گذشتہ باب میں ہم ریڈیم کے خواص سے واقف ہو چکے ہیں لیکن یہ معلوم کرنا دلچسپی سے غالی نہ ہو گا کہ ریڈیم کی شعا میں فی الحقیقت کیا ہیں، ہم دیکھ چکے ہیں کہ ریڈی شعا میں بہت کچھ لاشعور کے مشابہ ہیں لیکن خود ریڈیم کے تیز تر اشعاعات کی وجہ سے ان شعاؤں کی نوعیت معلوم کرنا آسان ہو گیا،

اب تک ہم صرف فرانسیسی سائنس دانوں کے کارنامے بیان کرتے رہے، اور اس میں شک نہیں کہ تابکاری کے اس انکشاف عظیم کا سہرا ان ہی کے سر ہے، لیکن اب ہم اس راز سے پردہ اٹھاتے ہیں، اور ہم کو خبر ہے کہ ہمارے ہم وطنوں نے اس میں بہت بڑا حصہ لیا، پروفیسر رڈولف فورڈ اور مانٹرل کے مسٹر ساڈی، اور سر ولیم بریڈلی اور پھر لندن کے مسٹر ساڈی تا بجاری کی نوعیت کی تحقیق میں پیش پیش ہیں،

شروع ہی میں رڈولف فورڈ نے ایک بہت ہی اہم انکشاف کیا تھا۔ اوہوں نے دریافت کیا تھا کہ بیک وقت تین مختلف قسم کے اشعاعات خارج ہوتے ہیں، چنانچہ اوہوں نے ان کے نام یونانی حروف تہجی کے پہلے تین حرف کے ناموں پر رکھ دئے، یعنی، الفا، بیٹا اور گاما، اوہوں نے یہ بھی معلوم کیا کہ

۱۔ مصنف کا وطن انگلینڈ ہے، ۲۔ Sir Ernest Rutherford for ۱۹۰۸ء میں پیدا ہوئے، برٹش

ایسوسی ایشن کے صدر ۱۹۰۸ء میں منتخب ہوئے، ۳۔ نوبل پرائز حاصل کیا، ۴۔ کینیڈا کا قومی امریکی ہاسٹ بڑا شہر ہے

الفاشاعون میں نفوذ کی طاقت بہت ہی کم ہے اور کاغذ کا ایک ورق بھی انہیں روک سکتا ہے، اور مٹیا شاعین ایونیم کی ایک پتی تختی میں سے گزر سکتی ہیں لیکن گگاشاعون کو روکنے کے لئے فولاد یا سیسے کی ایک مقبول حد تک دبیر تختی کی ضرورت ہے، اگر صرف نفوذ ہی کی خاصیت پر نظر رکھیں تو ان میں مختلف قسم کی شاعون کی نوعیت کے متعلق ہم بہت کچھ معلوم کر سکتے ہیں،

گگاشاعون کو پہلے لین تو ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ اپنی شدید نفوذی طاقت کی وجہ سے یہ لاشاعون ہون گی، اور پھر اگر ہم یہ یاد رکھیں کہ پروفیسر لینارڈ کے تجربہ میں ایونیم کی کھڑکی سے کیٹھوڑی یا منفی ذرے نکلے تھے، تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ مٹیا شاعین وہی مشہور معروف برقیہ ہیں، کیونکہ ایونیم کی پتی تختی میں سے وگزر جاتے تھے، اور پھر ایسی دھات کی تختی سے رگ جاتے ہیں جنہیں سے رت گئی شاعین نفوذ کر سکتی ہیں، اب صرف الفاشاعین باقی رہ گئیں اور ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ یہ غیر مرئی جواہر مادہ ہون گے، کیونکہ وہ کاغذ کے ورق میں سے بھی نہیں گزر پاتیں،

اگر ہم اس اساتج کو صحیح مان لیں تو ہمیں اپنے خیالات میں تبدیلی کی کوئی وجہ نظر نہیں آتی، دیگر محققین نے ان کی تصدیق کی ہے، اور اب ان تینوں اشاعات کی نوعیت میں کوئی شبہ نہیں رہا، اگر گگاشاعین فی الواقع لاشاعین ہیں، تو جو چیزیں لاشاعون کے لئے شفاف ہیں، ان میں اسے گزرنے کے بعد ان کو کورج حکاسی کو متاثر کرنا چاہئے، تجربہ اس کی تصدیق کرتا ہے نیز لاشاعون کی طرح برق ساٹے ہوئے جسم کو خالی کر دینا چاہئے، اس شرط کو بھی وہ پورا کرتی ہیں، اگر گگاشاعین لاشاعین ہیں، تو ان کو مقناطیسی میدان کی وجہ سے منحرف نہ مونا چاہئے، اس باخچ میں بھی وہ پوری اُترتی ہیں، پس ہم کو اس امر کا یقین ہو گیا کہ ریڈیم جو گگاشاعین خارج کرتا ہے، وہ مشہور و معروف رنگینی شاعین ہی ہیں لیکن لاشاعون کے متعلق ہمیں یہ معلوم ہے کہ وہ پیران برقیوں کے دفعہ رگ جاتے ہیں کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں، نظریہ سے ہم کو یہ معلوم ہوا ہے کہ لاشاعون کو برقیوں کے دفعہ حرکت میں آنے سے بھی پیدا

ہونا چاہئے، مثلاً ہم کو یہ دشواری پیش آتی ہے، کہ ہم اون کو کافی طور سے اتنی ناگہانی سے نہیں پیدا کر سکتے کہ وہ ایئر میں جھینٹیں مارے لیکن اگر بیٹا شامین فی اسحیت برتے ہیں، اور اگر وہ کافی طور سے ناگہانہ پیدا ہوتے ہیں، تو ہم لاشعاعوں کی موجودگی کی توجیہ کر سکتے ہیں، بیٹا شاعون کے متعلق ذیل کے پارے میں ہم دیکھیں گے کہ یہ دونوں اگر باقی نہیں رہے،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ ایوینیم کی تہی تختی میں سے گزرنے میں بیٹا شامین مثل پران برقیوں کے عمل کرتی ہیں، برقیہ منی برق کے بار ہیں، اور کسی پیشتر کے باب میں دیکھ چکے ہیں، کہ وہ متناطیسی میدان سے باہر منصرف ہو جاتے ہیں، (بیٹا) شامین اس آزمائش پر پوری اُترتی ہیں، اور نیز وہ منی بار والے ذرات ثابت ہوئی ہیں، اُن کے متناطیسی انصراف سے اُن کی رفتار کا حساب لگایا گیا ہے، اور معلوم ہوا ہے، کہ اُن میں سے بعض عظیم الشان رفتاروں سے روان ہوتی ہیں، یعنی کوئی ایک لاکھ میل فی ثانیہ کے حساب سے پس ہم اس کثیف میں حق بجانب ہیں، کہ یہ برقیہ اس طرح ناگہانی طور پر خارج ہوتے ہیں، کہ گاما یا رنگنی شامین پیدا ہو جاتی ہیں۔ چونکہ بیٹا شاعون کی رفتار خلائی نی کے اندر برقیوں کی رفتار سے بہت زیادہ ہوتی ہے، اس لئے ہم کو تعجب نہ ہونا چاہئے، اگر لیبارٹری شاعون کے مقابلے میں بیٹا شامین ایوینیم کی زیادہ دہاوت سے گزر جائیں، بیٹا شاعون پر دیگر آزمائشیں بھی کی گئی ہیں، اور اب اس میں کوئی شبہ نہیں رہا کہ یہ وہی برقیہ ہیں، جن کا ذکر ہم اس سے پیشتر کے بابوں میں پڑھ چکے ہیں،

اب لاشعاعوں کی نوعیت کے پتہ لگانے کا کیا امکان ہے،؟ ہم نے یہ قیاس پیش کیا کہ وہ مادے کے جوہر ہیں، کیونکہ کاغذ کے ورق سے ٹک جاتے ہیں، اور خوش قسمتی سے متناطیسی میدان سے وہ منصرف بھی ہو جاتے ہیں، وہ برقیوں سے مخالف سمت میں منصرف ہوتے ہیں، اور اسی واقعہ سے ہم کو معلوم ہوا کہ اُن میں مخالف برقا ہونا چاہئے، یعنی بالفاظ دیگر اُن میں مثبت

برق ہونا چاہئے، اگر ریڈیم کو ہم ایک دھاتی کبس میں بند کر دیں، جس سے الفا ذرے نکل نہ سکیں، تو ہم ان کے مثبت بار کو ثابت کر سکتے ہیں، کبس کی اندرونی سطح مثبت برق سے باردار ہو جاتی ہے اور منفی برقیہ کبس میں سے نکل جاتے ہیں، اور باہر ان کی شناخت ہو سکتی ہے، جیسا کہ پیشتر تشریح ہو چکی ہے، ان برقیوں میں خلائی ملی واسے برقیوں سے زیادہ نفوذی طاقت ہوتی ہے، آئندہ جھلکرجب الفا ذرون کا ہم پھر ذکر کریں گے، تو معلوم ہو گا، کہ فی اسحقیقت تسلیم نامی ایک بہت ہلکی گیس کے جوہر ہیں،

یہ الفا ذرے تین ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے نکلتے ہیں، اور مادی ذروں کے لئے اس سے بڑھ کر کوئی رفتار نہیں، فی الواقع اس میں اور تیز ترین متحرک جسم میں جبکہ ہم تصور کر سکیں، کوئی نسبت نہیں، لیکن یہ وہ بڑھت ہی قصیر ہوتی ہے، کیونکہ جبکہ کرہ ہوا کہتے ہیں، اس کے گسی آئینے کے واسے بہت جلد دھین اُچک لیتے ہیں،

ان ایلیی جوہروں کی عظیم الشان رفتار سابق کے باب میں تشریح کردہ شرارہ نما کے اندر کی زبردست یرش کی توجیہ کے لئے بہت کافی ہے، واضح رہے کہ یہ جوہر بدرجہ فایت قصیر ہوتے ہیں، فون کے نقطے کو دیکھو، اور یہ تصور کرو کہ اس کے قطرے پر جوہروں کی ایک پلٹن کی پلٹن کند سے سے کندھا ملائے کھڑی ہے، اس نقطے کو بھرنے کے لئی کچھ نہیں تو پچاس لاکھ ایلیی جوہر درکار ہونگے، اس کا تصور بھی ہمارے حیطہ تخیل سے باہر ہے،

ریڈیم میں جو عجیب و غریب خاصیت اپنے ماحول سے تپش میں مستقل طور سے زیادہ رہنے کی ہے، اس کی توجیہ الفا ذرات عرف ایلیی جوہروں سے ہو جاتی ہے، فرض کرو، کہ ریڈیم کے ٹکون کا ایک گرام لیا، جو سمجھو کہ ایک چوٹی پر آ سکتا ہے، اس مقدار سے ایک ثانیہ میں کوئی ایک کھرب سے کم ایلیی جوہر نہیں نکلتے، اس کا اندازہ لگانا بہت مشکل ہے، لیکن



اس کو یوں سمجھو کہ ایک ثانیہ میں جتنے سیلی جوہر نکلے ہیں ان کو دنیا کی ساری آبادی پر تقسیم کریں تو ہم میں سے ہر ایک کے حصے میں کوئی پچاس ہزار آئین گے، پہلا منٹ ختم ہوگا، تو دنیا میں ہر شخص کے پاس تیس لاکھ سیلی جوہر پہنچ جائیں گے، اور اگر پہلا دن تمام ہوا تو ہر شخص کا ستر بیڑی جو اہر کر درون تک پہنچے گا، ان سیلی جوہروں کی اس عظیم الشان تعداد کو دیکھو، اور پھر دیکھو، کہ یہ سب کے سب ایک دن کے عرصے میں چار کے ایک چیمپ ہیریڈی ٹی ٹکون سے نکلے ہیں، اس پر بھی ان مادی جوہروں کا یہ اخراج سال بہ سال صدیوں تک برابر چلتا رہتا ہے، ان پر ان جوہروں میں جو توانائی ہوتی ہے، وہ ریڈیم سے خارج شدہ مجموعی توانائی کا تقریباً نانوے فی صدی ہوتی ہے، ریڈیم کی پیش ان جوہروں کی مہم ہوتی ہے، جو ریڈیم سے ہوا میں نکل جانے کیلئے بیتاب رہتے، اور ریڈیم پر برابر پورے کرتے رہتے ہیں،

پارہ بالا سے یہ واضح ہو گیا ہوگا، کہ پرانے (پیشا شاعین)، اور نئی شاعین (گکاشا شاعین)، ریڈیم سے خارج شدہ توانائی کے صرف ایک فی صدی ہی کی تعبیر ہیں، لیکن یہ دونوں اشعاعات سیلی جوہروں (الفاشا عون) کے مقابلے میں لوحِ حکما کی نسبت زیادہ متاثر کرتی ہیں، بی ٹا اور گکاشا شاعین دونوں برقائے ہوسے جسم کو خالی کر دیں گی، اور مقررہ پر دے کو منور کر دیں گی، لیکن شرارہ نہا میں روشنی کے جو شرارے دکھائی دیتے ہیں، وہ الفاشا عون یا سیلی جوہروں کا نتیجہ ہوتے ہیں،

شروع شروع میں مکن ہے کہ اشاع کی ہر قسم کے متعلق ابہام سا پیدا ہو، اس لئے میرے نزدیک توان کی نوعیت اچھی طرح ذہن نشین کرنے کے لئے ان کو ترتیباً بچھلینا چاہئے، یعنی الف، بی ٹا اور گکاشا، اور پھر سمجھنا چاہئے کہ ان میں ادیت کم ہوتی جا رہی ہے، ہم اس طرح جواب دہ سے شروع کرتے ہیں، پھر بقون سے دوچار ہوتے ہیں اور سب اخیر میں اثری حیوانات ملتے ہیں

جن کو لاشعین کہتے ہیں، اس ترکیب سے ریڈیم کے تین اشعاعات کے مختلف خواص کے یاد رکھنے میں سہولت ہوتی ہے،

مثلاً ریڈیم کیوری کو جلد ہی معلوم ہو گیا کہ تابکاری متعدی چیز ہے، ہر وہ چیز جو ریڈیم کے آس پاس رہے تابکار ہو جاتی ہے، اگرچہ مستقل نہیں، یہ اکتسابی تابکاری اثرات گھنٹوں تک رہتے ہیں، اور بعض صورتوں میں دنوں تک یک کیفیت رہتی ہے، یہ بھی مشاہدے میں آیا کہ جون ہی کہ ریڈیم بٹا دیا جائے، متاثرہ شے میں اکتسابی خواص کم ہونا شروع ہو جاتے ہیں، یہ امر بھی دلچسپی سے غالی نہیں کہ خود مشاہدہ تابکار ہو جاتا ہے، اور اس کا وجود برقی ہونے جیوں کو غالی کرنے کے لئے کافی ہوتا ہے، اور اس کے برقی پائشی آلات بھی متاثر ہو جاتے ہیں، وہ کتنا ہی اس اکتسابی خاصہ سے ہاتھ دھو چاہے، لیکن اس کو کامیابی نہ ہوگی، پروفیسر کیوری کو شکریہ گزار ہونا پڑا کہ یہ خاصہ مستقل نہیں، ورنہ انھوں نے بعد میں نازک برقی پائشی آلات سے جو تجربے کئے وہ ناممکن ہو جاتے،

ابتداء میں یہ اکتسابی تابکاری سمجھ میں نہ آ سکی، لیکن بعد میں جو تجربے کئے گئے، ان سے اس منظر پر کافی روشنی پڑی، مشاہدے سے معلوم ہوا کہ ریڈیم کے نمک حل کر دئے جائیں، یا گرم کئے جائیں، تو ان کی تابکاری بہت متعدی ہو جاتی ہے، قرب و جوار میں رکھا ہوا ایک جسم تابکار ہو جاتا ہے، خواہ وہ مذکورہ بالا تینوں قسم کی اشعاعات سے بچا کر ہی کیوں نہ رکھا گیا ہو،

ایک سادہ سے تجربے نے ثابت کر دیا کہ اکتسابی تابکاری ریڈیم کے اشعاعات کے سبب سے نہیں ہے، ریڈیم کے نمکوں کا ایک محلول شیشے کے ایک جوذہ میں رکھا گیا، اور تھوڑی سی متزہر شے ایک دوسرے جوذہ میں رکھی گئی، شیشے کے دو ذروں جو شیشے کی خمیدہ نی سے ملا دئے گئے، تاکہ ریڈیم کے جوذہ سے متزہر جوذہ میں کوئی شعاع نہ جاسکے، کیونکہ اشعاعات کو ذروں پر خم نہیں کھاتے، ملاسنے والی نی میں ایک ڈاسٹ لگا دی گئی، تاکہ جب تک وہ کھولی نہ جائے، ایک جوذہ سے دوسرے

جوفین کوئی چیز گزری نہ سکے، جب یہ سامان تاریکی میں لیجا یا گیا، تو کچھ نظر نہ آیا، لیکن جب ڈاکھول دی گئی، تو متز ہر شے نمود ہو گئی، اس سے ظاہر ہوا، کہ تھوڑی سی تابکار گیس ریڈیم کے ٹکڑوں سے دوسرے جوفین چلی گئی، اور تھوڑے وقت میں پشیر ہی معلوم کر لیا تھا، کہ تھوڑی سی کمی ایک دوسرے تابکار عنصر سے ایک تابکار گیس نکلتی ہے، لیکن وہ گیس با مستخرج بہت ہی کم عروجی ہے، یعنی چند ہی منٹ میں غائب ہو جاتی ہے، ریڈیم کی صورت میں یہ مستخرج گیس ہفتوں تابکار رہتی ہے،

تاریکی میں اسی مستخرج گیس کو متز ہر شے کی بہت لمبی نیلین سے گزرتے دیکھنا بہت دلچسپ ہوتا ہے، جب گیس نیلین سے گزرتی ہے، تو شیشہ نمود ہو جاتا ہے، اس طرح ریڈیم کے محلول سے دور کے گیرندہ تک مستخرج کا حقیقی راستہ مشاہدے میں آ جاتا ہے، اگر گیرندہ جوفہ جو خود متز ہر ہوتا ہے، مانع ہوا، تو رکھ دیا جائے، تو مزید دلچسپی کا باعث ہوتا ہے، یہ بالکل ظاہر ہے، کہ مستخرج گیس جب اس نہایت ہی پست تپش تک پہنچتی ہے، تو مانع بن جاتی ہے، لیکن جس طرح مانع ہوا کو ہم انڈیل لیتے ہیں، اس طرح مانع مستخرج کو ہم انڈیل نہیں کر سکتے، فی الحقیقت کوئی مانع نظر ہی نہیں آتا، کیونکہ مقدار بہت ہی قلیل ہوتی ہے، ہائیم ہم جانتے ہیں، کہ مستخرج مانع بن جاتا ہے، کیونکہ بجائے اس کے کہ جوفین گیس بھری ہو ہم دیکھتے ہیں کہ گیرندہ جوفہ کی پینڈی میں تڑپ ہر جمع ہو جاتا ہے،

وہی مستخرج ہے جو ریڈیم کے قرب وجوار میں رکھے ہوئے جسموں تک اپنا راستہ پیدا کر لیتا ہے اور ان پر طیران پذیر مٹوس جادوتا ہے جس سے وہ عارضی طور پر تابکار ہو جاتے ہیں، اگر مستخرج گل کشتہ اس سے مراد وہ ہوا ہے جو تریڈیکے محل سے مانع یا رقیق بنا دی گئی ہو اسکی تپش برف کی تپش سے کچھ اوپر، اور نیچے ہوتی ہے، (مترجم)

نئی مین رکھا جائے، تو چند مفتون مین اسکی تابکاری زائل ہو جاتی ہے،  
 ریڈیکم کے مستخرج اور اشاعات کے متعلق ابھی بہت سی دلچسپ باتیں باقی ہیں، لیکن تفصیل مین  
 طوالت کا اندیشہ ہے تاہم چند امور ایسے ہیں جو ہم کو اس سوال کے جواب مین مدد دین گے، جو کہ ذیل  
 کے باب کا عنوان ہے، یعنی کیا دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے؟



# بائیسواں باب

## ”کیا دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے؟“

جب کوئی یا دیگر کسی خالی ٹرپی سے سیکڑوں قسم کی چیزیں نکالتا چلا جاتا ہے، تو ہم اپنی جگہ پر بھی طرح سمجھتے ہیں کہ یہ سب چیزیں عدم سے وجود میں نہیں آجاتیں، اور ہم پیشینگوئی کر سکتے ہیں، کہ خواہ کتنی ہی ہوشیاری سے وہ اپنا کرتب کیوں نہ دکھائے، ایک وقت ضرور آئے گا، کہ اس کا گلاسوں ڈوبوں بیخروں اور خرگوشوں کا خزانہ ختم ہو سکے گا، اور یہی حال اس عجوبہ کار ریڈیم کا بھی ہونا چاہئے، جو شخص اس امر پر غور کرے گا، وہ اس نتیجہ پر پہنچتا ہے کہ ایسا نہیں ہو سکتا، کہ کوئی شے برابر مادے کے ذرات خارج کرتی رہے، اور اس میں کوئی کمی نہ واقع ہو، ایک وقت آئے گا، کہ آج جو ریڈیم ہمارے پاس ہے وہ نہ رہے گا،

ریڈیم کی قیمت کو نکالنا بہت مشکل اور پھراؤں کو دیکھو، کہ جس کے پاس یہ خزانہ ہو وہ نہایت اطمینان سے اس کو تلف ہونے دے، اور اس کی فعالیت کی تین چوتھائی کو ایک گیس کی شکل میں حاصل کرے، جو صرف چند منٹ رہ سکتی ہے صحیح ہے کہ وہ محلول کی تیج کر کے ریڈیم کے نمک پھر حاصل کر سکتا ہے، لیکن ان نمکوں میں صرف چوتھائی تا یکبارہی باقی رہ گئی ہے، یہ ظاہر ہے، کہ ریڈیم کا مالک اس وقت تک ایسا نہ کرے گا، جب تک اسے یقین نہ ہو کہ ریڈیم اتنی ہی جلدی اپنے کھوسے ہوئے خواص حاصل کر سکتا ہے

مقنی جلدی کہ اس سے مستخرجہ گیس اپنی فعالیت کھودیتی ہے۔

جب ہم اس کا یقین ہے کہ جو ریڈیم آج ہمارے پاس ہے، وہ چند ہزار برس کے بعد ریڈیم کی شکل میں نہیں رہے گا، تو اس کا بھی یقین ہونا چاہئے، کہ جو ریڈیم آج موجود ہے، وہ ہزاروں برس پیشتر نہ ہوگا، سرسری طور پر ہم کہہ سکتے ہیں، کہ ریڈیم کی عمر دو ارب تین ہزار برس کے درمیان ہوتی ہے، اب سوال یہ کہ ریڈیم کہاں سے آتا ہے؟

اگرچہ امانوں اس سبب پر اطمینان، اور ہم اُن کو ایک سوئخ سرخ سیبیں، تو وہ بھی سمجھیں گے کہ وہ سب ہمیشہ سے اس حالت میں ہے، لیکن جب وہ دیکھیں گے کہ یہ تو گل ٹکر فنا ہو جاتا ہے، تو انہیں خیال ہوگا کہ یہ شکل مادے نے محض مادی طور سے اختیار کر لی ہے، اگر وہ کسی بڑے شہر میں اتر پڑیں، جہاں انہیں سیبوں کے ڈھیر کے ڈھیر نظر آئیں، تو ان کی اصل ان کیلئے رازِ مہربت رہے گی، لیکن اگر گل گشت میں وہ ان سیبوں کو درختوں کے سوا اور کہیں ٹکنا نہ دیکھیں، تو وہ بھی سمجھیں گے، کہ ان سیبوں کی بس یہی اصل ہے پس فطرت میں ریڈیم کا منشا اور مولد کہاں ہے؟

نہ صرف یہ کہ ہم ریڈیم کو ان معدنیات میں پاتے ہیں، جن میں یورینیم سے زیادہ ہوتا ہے، بلکہ چٹان کی ہر قسم میں ریڈیم کی مقدار اور یورینیم کی مقدار میں ایک معین تناسب ہوتا ہے پس اس میں شک نہیں کہ یورینیم ہی ریڈیم کی اصل ٹھکانہ،

ہے اگر ہم یورینیم کو موثر اعلیٰ قرار دیں، جو بیش ترین عنصر ہے، تو اس کی نسل میں ہم کو چند وجہ سب امور معلوم ہوتے ہیں، ہم پہلے ہی کہہ چکے ہیں، کہ تعلیم ریڈیم ہی سے پیدا ہوتا ہے، لیکن یہاں بیش تر پوری نہیں اترتی، کیونکہ خود یورینیم سے بھی یہی پہلی جواہر نکلتے ہیں، اور جب ریڈیم سے مستخرجہ گیس پیدا ہولیتی ہے، تو جو اسی گیس سے وہی پہلی جواہر نکلتے لگتے ہیں، فی الحقیقت اس شجرہ نسب میں ہم کو یہ ذرات الفا پہلی جواہر کوئی سات پڑھوں میں ملتے ہیں،

اگر ہم ذرا تفصیل سے کام لیں تو ہم کو معلوم ہوگا کہ یورینیم بلا واسطہ ریڈیم کا مورث نہیں، بلکہ بیچ میں دو بیڑیاں اور ہیں، اس طرح یورینیم ریڈیم کا پردادا ہوا، ریڈیم کے بعد مسخر جب کیس ہے، اور اس کے بعد کوئی آٹھ بیڑیاں اور ہیں، استادانِ فن اس خیال کی طرف مائل ہیں کہ آخری اولاد مشہور و معروف عنصر سیسہ ثابت ہوگی،

اگر یورینیم کے جو اہر ٹوٹ کر ریڈیم اور تسلیم دونوں کے جو اہر پیدا کرتے ہیں، تو یہ قرین قیاس ہے کہ ان جو اہروں میں سے ہر ایک یورینیم کے جوہر سے ہلکا ہوگا، یورینیم کا جوہری وزن ۲۳۸ ہے، ریڈیم کا ۲۲۵ اور تسلیم کا صرف ۴۔ اس بنا پر ہم کو ریڈیم کے ماحولوں کو ریڈیم سے کم جوہری وزن کا سمجھنا چاہئے، اسلئے اگر سیسہ اس کا ماحول ہو سکتا ہے، تو اس کو ریڈیم سے ہلکا ہونا چاہئے، اور واقعہ بھی یہی ہے، کیونکہ ریڈیم کا جوہری وزن ۲۲۵ ہے، اور سیسہ کا ۲۰۷۔

مزید تفصیل میں گئے ہوئے بغیر یہ بات ظاہر ہے کہ بعض عناصر میں شکست و ریخت ہو رہی ہو، اور ہر حال اپنے مابقی سے کم ہوتا ہے،

اب دیکھو کہ ریڈیم کی تمام توانائی آتی کہاں سے ہے، توانائی عدم سے تو آتی نہیں، اگرچہ دواخی حرکت ماننے والوں کو اسی میں کلام ہوگا، میں نے لوگوں کو کتنے سنا ہے، کہ فطرت تنہا لیتی ہے، اس سے زیادہ دیتی ہے، چنانچہ معمولی بیرم اس پر شاہد ہے، لیکن ذرا سے مائل سے یہ امر واضح ہو جائے گا کہ بیرم کے ذریعہ توانائی کا سترقہ ممکن نہیں، یہ صحیح ہے، کہ آدمی بہت ہی بھاری پتھر کو بیرم کے ذریعہ اٹھا سکتا ہے، حالانکہ ہزارہ راست پتھر پر اپنی تمام توانائی صرف کر دینے سے بھی وہ نہ ہلتا،

لیکن یہ بھی تو ہوتا ہے کہ ایک آدمی گاڑی بھر کوئلہ کو مکان کی اونچی سے اونچی منزل پر من من بھر کر کے لے جاسکتا ہے، حالانکہ پوری کھیپ وہ ایک مرتبہ میں نہیں اٹھا سکتا، پھر یہ بھی دیکھو کہ آدمی جب بیرم استعمال کرتا ہے تو اس کو بیرم کا ایک بازو لبا کر اپنا ہاتھ بنا کر کہیں پتھر میں ٹھوڑی سی حرکت

پیدا ہوتی ہے، اصول اتمار توانائی سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ فطرت کا لین دین بالکل ایک کاروباری اصول پر ہوتا ہے، جتنا ہم اس سے لیتے ہیں، اس کا معادل ہی ہم کو دینا پڑتا ہے۔

ہم دیکھتے ہیں کہ ریڈیئم سے برابر ایک غیر معمولی مقدار توانائی کی نکلتی ہے، تو اس کو بظاہر نہ ختم ہونے والا توانائی کا یہ خزانہ جہان سے ملا، اس میں شک نہیں کہ یہ خزانہ خود اسی کے اندر ہے، اور ساخت جوہر کے متعلق افکار حاضرہ ہم کو بتاتے ہیں، کہ ہر سب کچھ جوہر کی اندرونی توانائی کا کرشمہ ہے، گویا جن تیز گردش کرنے والے برقیون سے جوہر کی ترکیب ہے، وہ اپنی قدیم بود و باش چھوڑ رہے ہیں، ان میں کچھ تو نکل جاتے ہیں، اور کچھ پھر مجتمع ہو کر نئے جوہر بن جاتے ہیں،

یہ خیال کہ سبسٹینس ریڈیئم کا آخری حاصل ہے، ابھی تک قیاس کی منزل میں ہے، لیکن یہ خیال کہ تسلیم ریڈیئم کا حاصل ہے، تجرباتی ثبوت حاصل کر چکا ہے، یہ دیکھنا خالی از دہی نہ ہوگا کہ یہ ثبوت کیونکر حاصل ہوا،

تسلیم کا ذکر سوائے سائنس کے کسی دوسرے سلسلے میں سننے میں نہیں آتا، انی حقیقت تھوڑا ہی

موصوفہ ہوا کہ ہم کو اس سیارے پر اس کے وجود کا پتہ لگا، کوئی تیس برس اُدھر نارمن لاکیر طیف نما میں سورج سے آئے ہوئے لاسلیک پیام کی تعبیر میں مشغول تھے، کہ اون کو ایک ایسا طیفی خط ملا، جس کی اب تک کوئی تعبیر نہ کی گئی تھی، یہ طیفی خط جس کی طرف ان کی توجہ مبذول ہوئی، زرد حصے میں سوڈیم کے خطوط کے

نزدیک تھا، سرنارمن نے دیکھا کہ یہ خط کسی معلوم طیف سے تعلق نہیں رکھتا، یہ ایسا عنصر تھا، جو سورج میں موجود تھا اور زمین پر مفقود تھا، اس لئے نارمن نے اس کا نام تسلیم رکھ دیا، جو یونانی لفظ، ہیلیوس سے

ماخوذ ہے، جس کے معنی سورج کے ہیں، یہ نیا عنصر دوسرے ثوابت میں بھی پایا گیا، اور عجیب بات ہے، کہ یہ صرف گرم ترین ثوابت ہی میں پایا جاتا ہے، اس لئے ہم کو توقع رکھنا چاہئے کہ تسلیم

نہایت ہی بیک عنصر ہوگا، کیونکہ ہمارا یقین ہے، کہ ثوابت کے سرد ہونے پر ارتقائی سلسلے میں پہلے سبک ترین عناصر ہی آتے ہیں، ظاہر ہے، کہ جب تک یہ عنصر سورج پر تھا، لاکیر کو اس کا جوہری



وزن معلوم کرنا دشوار تھا، لیکن جب اس کا وجود اس سیارے پر بھی پایا گیا، تو اس کا جوہری وزن بھی دریافت ہوا، اور حقیقت بھی یہی نکلی، کہ یہ دوسرا سبک ترین عنصر ہے، اولیت کا سہرا ہائڈروجن کے سر ہے،

ریڈیم کے ایام سے پہلے لندن کے سرولیم میزی کے وائٹ نامی پچ بلنڈ کی ایک نوع سے حاصل شدہ گیسوں کے طیفوں کا معائنہ کر رہے تھے، کہ اُن کو بھی وہی خط نظر آیا، جو سرنارین لاکیر کو پچیس برس پیشتر سورج اور ستاروں میں معلوم ہوا تھا، اس سیارے پر ریڈیم کی رونمائی ۱۹۰۸ء میں عمل میں آئی، یہ انکشاف بہت عجیب تھا، کیونکہ پچ بلنڈ میں ہیلی گیس کی مقدار بہت ہی قلیل ہوتی ہے، کسی پیشتر کے باب میں ذکر کر چکا ہوں کہ برقی اخراج کے ذریعہ سے طیف پیدا کرنے میں ایک نفع ہے، کہ ہم گیس کی نہایت ہی قلیل مقدار کے طیفی خطوط دیکھ سکتے ہیں، یہی طریقہ تھا جس نے سرولیم میزی کو ہیلیم کی شناخت میں مدد دی،

اس انکشاف کے بعد طبیبین ہیلیم کے طیف سے شناسا ہو گئے، اس میں پانچ واضح خط ہوتے ہیں، جو تمام حرئی طیف میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں، واضح رہے، کہ ہیلیم بہت ہی مغزور عنصر ہے، کیونکہ وہ کسی دوسرے عنصر سے امتزاج کو پسند ہی نہیں کرتا، فی الحقیقت یہ ان چند گیسوں میں سے ہے، جن پر یکمیاوی ترکیب کی تمام کوششیں اب تک ناکام رہی ہیں،

علاوہ ازیں خود اپنی ذات کے لئے وہ کچھ کم مغزور نہیں، کچھ عرصے پہلے تک اس کو مائع بنانے میں کوئی کوشش بار آور نہ ہوتی تھی، اہست ترین تپش جو پیدا کی جاسکتی تھی، اس پر تمام دیگر گیسیں جواب دیدیتی ہیں، لیکن یہ ویسی کی ویسی ہی رہتی تھی،

اس مترو گیس میں ہماری موجودہ دھچی پروفیسر روتھر فورڈ اور مسٹر ساڈی کے اس خیال کی وجہ سے، کہ ہیلیم تابکاری کا ایک حامل ہے، پچ بلنڈ میں اس کی موجودگی اس کی شاہد ہے، لیکن اس موضوع میں قیاس آرائی کی گنجائش نہیں، سرولیم میزی اور مسٹر ساڈی ریڈیم کے عارضی متخرج کا طیف دیکھ رہے تھے، چند دنوں کے بعد اُن کو کچھ روشن خطوط نظر آئے، اور جیسے جیسے یہ نمایاں ہوتے گئے، یہ معلوم ہوتا گیا

کہ یہ یسعی جو اہر کا کوئی نہ کوئی پیام ہے، یہ جو اہر بنی میں اس وقت نہ تھے، جب کہ وہ گل حکمت کی گئی، اور وہ شیشہ میں سے گذر بھی نہیں سکتے تھے، اس لئے وہ نلی کے اندر ہی پیدا ہوئے، پس اب شہدہ نہ رہا کہ یسعیم ریڈیم کے متخرج کا حاصل ہے، ان تحقیقین نے اپنے تجربہ خانے میں یسعیم کو پیدا ہوتے دیکھ لیا،

مذکورہ بالا انکشاف کی رو سے اب ہم سمجھ سکتے ہیں، کہ یسعیم کیوں ہمیشہ تابکار اشیا میں پایا جاتا ہے اور اس میں کوئی شک و شبہ نہیں، کہ تہج بلند کے اندر حقیقی قلب ماہیت واقع ہو گئی، یورنیم کے جو اہر ٹوٹ کر ریڈیم کے جوہر بن گئے، اور ریڈیم کے جو اہر جب اپنا توازن قائم نہ رکھ سکے، تو چند یسعیم کے جوہر نمودار ہو گئے، میں نے متخرجی جو اہر کو قصداً چھوڑ دیا، کیونکہ ان کی زندگی بہت قلیل ہوتی ہے،

اگر ازمنہ وسطیٰ کے کیمیا دان آج زندہ ہو جائیں، اور ان کو یہ معلوم ہو جائے کہ فطرت میں فی آ <sup>حقیقت</sup> قلب ماہیت ہوتی ہے، تو ان کی نہ جانے کیا حالت ہو، امریکہ کے فریڈرک جیمون نے حال میں دعویٰ کیا تھا کہ انھوں نے چاندی کو سونے میں قلب کر دیا ہے، ظاہر ہے کہ سائنس دان نہ تھے، جب فطرت قلب ماہیت کے سلسلہ میں قدم اٹھاتی ہے، تو وہ ہمیشہ بجاری سے ہلکے جوہر کی طرف ہوتا ہے، چنانچہ یورنیم، ریڈیم، اور یسعی کے جوہری وزن علی الترتیب ۲۳۸، ۲۲۵، ۲۰۷ ہیں، یہ ہمس اس امر کے دعویدار تھے، کہ انھوں نے چاندی (۱۰۷) کو سونے (۱۹۷) میں قلب کر دیا ہے،

کسی ملک کی آبادی کا جب ہم حساب کرتے ہیں، تو ہم کو شرح پیدائش، شرح اموات، اور اوسط عمر کا لحاظ کرنا پڑتا ہے، اگر ہم تابکار عناصر کی غفر شمار کریں، تو اس میں بھی ہم کو یہی اصول برتنا پڑے گا، شرح اموات یعنی یورنیم کی شرح کم سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ اس کی زندگی ریڈیم سے بہت زیادہ ہوتی ہے، کچھ عجیب نہیں جو اگر در ساٹھ لاکھ برس کے لگ بھگ ہو، اسی وجہ سے یورنیم ریڈیم کے مقابلہ میں کثیر الو قوع ہے، لیکن ریڈیم میں جو عمر کی کمی ہے، وہ اس کی

نحایت پرور کر دیتی ہے، مانا کہ ریڈیم کی عمر کم سی، لیکن خوش و خشد کے تحت میں ہے یہی حال ریڈیم اور اوس کے مستخرج کا ہے، ریڈیم کے مقابلے میں اس کی عمر اور بھی کم ہے، اور وہ ریڈیم کے مقابلے میں جس سے اوس کو حاصل کرتے ہیں، بہت زیادہ بیکار ہے۔

اس سے یہ ظاہر ہوا کہ اعلیٰ درجے کی تابکار اشیاء کیاب ہونا چاہئیں مستقبل کے مادی نگار کے لئے ضروری نہیں، کہ وہ اپنے ہیر و کو ریڈیم کی کان دلا کر کرور پتی بناوے، کہ اس کے قبضے میں توانائی کا خزانہ بیکران آجائے، واضح رہے کہ بغرض محال ایسا ہو بھی گیا، تو میان میرو کے چند ذرے ہی باقی رہ جائیں گے، کیونکہ ریڈیم کی فیصل سے قلیل مقدار بھی بدن انسانی پر مضر عضویاتی اثرات پیدا کر دیتی ہے، پروفیسر کپوری آجہائی کہا کرتے تھے، کہ وہ کسی کمرے میں ایک کلو گرام (کوئی سو اوون پونڈ) خالص ریڈیم سپرکریں نہ جائیں گے، کیونکہ یہ مقدار بصارت کو زائل کر دے گی، اور بدن کی تمام کھال کو جلا ڈالے گی، اور کیا تعجب جو مار بھی ڈالے،

ہم نے اس باب کے شروع میں یہ غفلت پیش کی تھی، کہ ایک بازگیر کسی چھپے ہوئے خزانے چیزیں نکالتا چلا جاتا ہے، اور ہم نے یہ بھی تسلیم کر لیا تھا، کہ جلد یا بدیر اس کا خزانہ ختم ہو جائے گا، ہم دیکھتے ہیں کہ یہی کیفیت ریڈیم اور دیگر تابکار اشیاء کی ہے، لیکن اس سے یہ نتیجہ نکالنا درست نہیں، کہ دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے، اگر ہم تمام یورینیم ریڈیم اور دیگر تابکار اشیاء کو بٹھیں، تو ہمارے سیارے کا کسی قسم کا کوئی نقصان نہ ہوگا، بلکہ دنیا سے سائنس میں معمولی مادے میں تابکار خواص کی تلاش شروع ہو گئی، کیونکہ اس کا امکان ہے، کہ بعض تابکار عناصر تمام کائنات میں پھیلے ہوئے ہوں، یا معمولی مادہ نبات خود تابکار ہو،

مقام ہاتھ کے معدنی چشموں کا پانی تابکار پایا گیا، خارون اور سرد آبون کی جوا میں مادہ کی یہ نئی خاصیت غیر معمولی طور پر پائی گئی ہے، اور یہ بھی معلوم ہوا ہے، کہ معمولی فضا بھی

قدر سے تابکار ہوتی ہے،

کیمبرج کے ایک سائنس دان کو معلوم ہوا کہ تازہ بارش کا پانی بھی تابکار ہوتا ہے، اس کو دکھلانے کا جو طریقہ اونھوں نے اختیار کیا، وہ بہت سادہ ہے، تازہ بارش کے پانی کو اونھوں نے چھوٹے سے بلاٹنم کے برتن میں لے لیا، اور گرم کر کے بہت جلد پانی کو اڑا دیا، جب اونھوں نے اس برتن کو آزمایا، تو انھیں معلوم ہوا کہ اس میں ایک غیر مرئی فعل ہے، جس میں برق نما کو فانی کر دینے کی خاصیت ہے، ظاہر ہے، کہ یہ خاصیت کسی تابکار خاصہ ہی کا نتیجہ ہے، جو چند گھنٹوں بعد فنا ہو جاتا ہے،

معمولی نی کے پانی پر یار کھے ہوئے بارش کے پانی پر جب یہی عمل کیا گیا، تو تابکاری کی کوئی علامت نہیں پائی گئی، اگرچہ ہوا جو بعض نمون کے پانی سے گزاری جائے، وہ تابکار پائی گئی ہے، اکثر معمولی دھاتیں نیز شیشہ تابکاری کے خواص سے متصف پائے گئے ہیں، ان امور سے پتہ چلتا ہے، کہ تابکاری اوسے کی ہمہ گیر خاصیت ہے، لیکن فی الحال اس مسئلہ پر کوئی قول فیصل نہیں،

جو شخص بڑی بڑی رقمیں غن کرتا ہے، وہ بہت آسانی سے گرفتار ہو جاتا ہے، لیکن جو شخص محفوظ اٹھوڑا اوقات مختلف غن کرتا ہے، اس کا گرفتار کرنا بد قسمتی سے بہت مشکل ہوتا ہے،

ہم دیکھ چکے ہیں، کہ سرخ گرم تاروں، تہیوں کے شعلوں اور طبعی ہوئی تمام چیزوں سے برقیہ برابر نکلتے رہتے ہیں، یہ برقیہ باز میگرن کے تماشوں کی طرح، کہیں نہ کہیں سے آتے ہی ہون گئے، لیکن اس میں شک نہیں، کہ یہ برقیہ ان برقیوں میں سے ہیں، جو اپنے جوہروں سے چھوٹ جاتے ہیں،

معلوم ہوتا ہے کہ کیا دی تعامل بھی ایک چھوٹے سے پیمانے پر اوسے میں حقیقی افراق پیدا کرتے ہیں، بلجیم کے ڈاکٹر گتسلاوی بان کا دعویٰ ہے، کہ اونھوں نے اس کو ثابت کر دیا ہے،

بہت ممکن ہے کہ کل مادہ نابکار ہو، اگرچہ ہم اسے شناخت نہ کر سکیں، فی الحقیقت یہ بہت اعلیٰ ہے کہ دنیا کا شیرازہ بہت ہی اہستہ اہستہ بکھر رہا ہے،

برفلات اس کے ہم کو ستاروں سے یہ شہادت ملتی ہے کہ گرم ترین ستارے سبک ترین جوہروں ہی پر مشتمل ہوتے ہیں، اور ثقیل تر جوہر اس وقت نمودار ہوتے ہیں، جب کہ ستارے سرد ہو جاتے ہیں، یہ تعمیر معلوم ہوتی ہے، اور ممکن ہے کہ جس تخریب کا ہم نے ادھر ذکر کیا، اس کا یہ جواب بھی ہو، جس سے دور کا پتہ چلتا ہے،



# تیسواں باب

## تا بکاری کا سبب

جب ہم جوہر کی ساخت کا ذکر کر رہے تھے، تو ہم نے دیکھا تھا، کہ جوہر کے اندر برقیوں کی جوتھڑ  
ہوتی ہے، اُس کے بموجب برقیہ معین تشکلات اختیار کر لیتے ہیں، شروع میں جو مرقع دیئے گئے  
ہیں، اُن سے جوہر کی ذہنی تصویر کھینچنے میں مدد ملتی ہے،

پروفیسر سرجے ہاامن نے ثابت کیا ہے، کہ بعض تشکلات غیر قائم ہون گے، اور ان کے  
ٹوٹ جانے کا امکان رسے گگنا بکار عناصر کے جو اسی صنف میں آتے ہیں، اگر ریڈیم کے ایک ذرے  
کے وہ تمام جو اہر جن پر ان کی ساخت ہے، بیک وقت ٹوٹ جائیں تو ریڈیم بھی دفعتہً غائب ہو جائیگا  
لیکن اگر ایک ثانیہ میں دس ارب جوہروں میں سے صرف ایک جوہر ٹوٹ جائے، تو اس مجموعی تکسر  
میں کچھ مدت صرف ہوگی، اور چونکہ ریڈیم کے ہر گرام (یعنی ۱۵ پراگرین) میں ایک ہزار ملین ملین ہیں،  
(= سوہا سنک) جوہر ہوتے ہیں، اس لئے ظاہر ہے، کہ عرصہ تک تماشہ دکھلانے کیلئے ذخیرہ بہت کافی  
ہے، اگر ہم مجموعی جوہروں کو ان جوہروں سے تقسیم کر دیں، جو ایک ثانیہ میں تکسر ہوتے رہتے ہیں، تو  
اس حساب سے ریڈیم کے ایک گرام کو کوئی تین ہزار برس تک چلنا پڑے، واقعات کو ظاہر کرنے کا یہ  
ایک سرسری طریقہ ہے، نیز نہ جیسے جیسے ریڈیم کا حجم کم ہوتا جائے گا، ہر سال تلف شدہ مقدار بدلتی چلیں گی،

بتنا اس میں تکسر ہوگا، اتنا ہی آہستہ آہستہ باقیا مذہ حصہ تکسر ہوگا، اسی کلیہ کے سبب سے اس کتبے میں زیادہ ہولت ہے کہ ریڈیم کے نصف جو ہر کوئی تیر ہزار برس میں تکسر ہو جائیں گے،

اور اسی کلیہ کے بموجب یہ ہوتا ہے کہ اگرچہ مستخرج ریڈیم کو بالکل ٹوٹنے میں چند ہفتے لگتے ہیں، تاہم اس کا نصف حصہ اول چار یوم ہی میں غائب ہو جاتا ہے، اسی طرح ریڈیم کو دیکھو تو اسکی بھی نصف مقدار کوئی ساٹھ کروڑ برس کے بعد غائب ہو جائیگی،

پھر یہ کس قدر عجیب ہے کہ تکسراتلاف کی یہ مختلف شرحیں مستقل ہیں، اور انسان نادان کو سرخ کر سکتا ہے، اور نہ بلی، یہ کہنا کہ تابکار اجسام کی طبعی شرح تغیر میں انسان کبھی بھی سرعت نہ پیدا کر سکے گا، قرنِ عقلندی نہیں، سو برس اُدھر کے یقین آ سکتا تھا، کہ ایک مقام سے دوسرے مقام تک توانائی کی عظیم الشان مقداریں منتقل کرنے کے لئے جو مردوں سے بھی چھوٹے ذرات سے ہم دوچار ہوں گے، اور واقعہ یہ ہے کہ برقی طاقت کو جب ہم ساکن تار پر بھیجتے ہیں، تو یہی ہوتا ہے، کس کو یقین آ سکتا تھا کہ یہی غیر مرئی ذرے ہماری تقریر کو دروازہ مقامات تک پہنچائیں گے، اور تمدن دنیا کے تمام حصوں میں جو کچھ ہو رہا ہے، اسکی خبریں آنا فائز ہم تک پہنچ جائیں گی،

جہاں تک تابکار اشیاء کا تعلق ہے، ہم اتنا ضرور کہتے ہیں، کہ آج فطرت میں جو تابکاری تبدیلیاں ہو رہی ہیں، ان پر ہم کو کوئی قابو نہیں، ہم چاہے اس شے کو گرم کرنے کرتے اپنے امکان بھرا ہمتائی تیش تک پہنچا دیں، یا سرد کرنے کرتے اسے پست ترین تیش تک لیجائیں، لیکن تغیر کی وہی مستقل شرح قائم رہتی ہے،

صفحہ ۱۷۴ کے بالمقابل جو مرتعہ دیا گیا ہے، اس سے کیا وی تراژوا اور طیف نما کی باہمی نزاکت کا مقابلہ کرنے میں مدد ملتی ہو، ہم کو تعجب ہوتا ہے، جب ہم سنتے ہیں کہ طیف نما سے ادہ کے ملی گرام کے دس لاکھویں حصے کا پتہ چل سکتا ہے، لیکن اگر ہم کو یہ بتایا جائے کہ برق نما طیف نما سے دس لاکھ گنا زیادہ حساس ہو، تو پھر تعجب

کا کیا حال ہوگا؟ (دیکھو مرقع مقابل صفحہ ۲۳۰)

کسی بشر کے باب میں ہم نے سیدہ کے اس چالیس لاکھوین حصے کی تصویر کھینچا چاہی تھی، جو مرقع میں ظاہر کردہ صرف ایک لفظ کے لکھے میں پنسل کی نوک سے گھس جاتا ہے، اور ہم کو معلوم ہوا کہ طیف نما اس اقل قلیل مادی ذرہ کی شناخت کر سکتا ہو، اور اب ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ اس قلیل سے قلیل مقدار کے دس لاکھوین حصہ کو برق غنا شناخت کر سکتا ہے، اگر مادہ ایسا ہی تابکار ہو، جیسا کہ ریڈیم مادے کے ایک غیر مرئی ذرے کی اس طرح کی تقسیم ہمارے تخیل کے بس کی نہیں، تو پھر اس غیر مرئی ذرے میں جو سالے جواہر اور برقیہ ہوں گے، اُن کا حال خدا ہی جانے؟

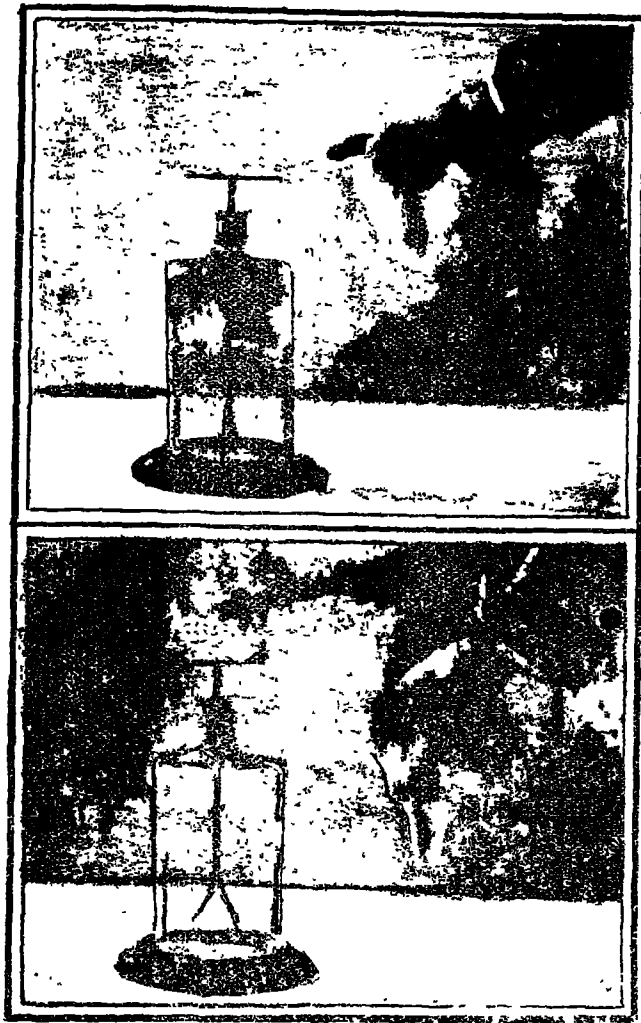
کیما دی تواز و سہم مادہ کو اس کشش سے شناخت کرتے ہیں جس سے زمین اس کو کھینچتی ہے، برق نما سے ہم مادہ کو ان اثیری موجوں کی بدولت شناخت کرتے ہیں، جو اسکے گرد گردش کرنے والے برقیہ بھیجتے ہیں، برق نما سے ہم تابکار مادے کو اس کی اس طاقت سے شناخت کرتے ہیں، جو وہ ہوا کو روانہ دار کرنے کی اور پھر برق نما میں پہلے سے موجود برقی بار کو لے جانے کی رکھتا ہے، اگر یہ نہایت ہی نازک برقی شائد نہ ہوتا، تو ہم کو بعض اُن تابکار اشیاء کا ہرگز علم نہ ہوتا، جن سے آج ہم واقف ہیں، بلاشبہ تابکاری کا سبب جو ہر کائنات میں ہے، جواہر میں شکست و ریخت ہونا، اور اُن سے نکلے جواہر کا بننا اور اس طرح برقیوں کو بے بار کر دینا ہی دراصل تابکاری کے مشہور و معروف مظہر کی سبب ہے،

ہم کو معلوم ہو گیا کہ خارج میں توانائی کا اظہار جوہر کی اندرونی توانائی کی وجہ سے ہو، لیکن سوال یہ ہے کہ یہ اندرونی توانائی کہاں سے آئی؟ لارڈ کولن آئنمانی نے ایک خط میں جس کا حوالہ دیا جا چکا ہے، یوں لکھا تھا کہ ریڈیم کی توانائی ”بلاشبہ ابتداً اون عظیم الشان تپشوں کی مرہون بنت ہے، جو کائنات میں پیدا ہوتی رہی اور پیدا ہو رہی ہیں“ لیکن اس کے لئے محض ریڈیم کو مختص کر دینا کیا غیر ضروری نہیں معلوم ہوتا؟ بہین مشکل سے شبہ ہو سکتا ہے، کہ تمام جوہروں کی اندرونی توانائی ابتداً اُن ہی تپشوں سے حاصل ہوئی، جو برقیوں



کے جوہرون کی صورت میں متشکل ہوتے وقت موجود تھیں، فی الحقیقت نجی کیمیا سے صاف پتہ چلتا ہے، کہ گرم ترین  
 تاروں میں سبک ترین عناصر سب سے پہلے بنے اور ثقیل ترین جوہر صرف بعد میں بہت تر متشکون پر نمودار ہوئے  
 ہم جانتے ہیں، کہ تمام تابکار عناصر میں ثقیل ترین جوہر ہوتے ہیں، ممکن ہے کہ اس پر کوئی یہ کہے کہ سبک ترین جوہر  
 میں سب سے زیادہ اندرونی توانائی ہوگی، لیکن واضح رہے کہ سبک ترین جوہرون میں برقیہ کم ترین ہوتے ہیں،  
 یہ درست ہے کہ مثلاً لوہے کے جوہر میں اندرونی توانائی کی ہمارے پاس کوئی شہادت نہیں، لیکن اسکا  
 سبب یہ ہے کہ توانائی جوہر کے اندر مقفل ہے، اور اس میں ایسی کوئی مرنی تبدیلی نہیں ہو رہی، جیسی کہ ہم تابکار  
 جوہر میں پاتے ہیں جب کبھی کوئی تغیر یا استحالہ ہوتا ہے، اس وقت ہی ہم توانائی کا اندازہ لگا سکتے ہیں،





### برقی نپاکا استعمال

ایک مجوزہ حافی سلاح کے سرے پر دو طوائی ورق لگے ہیں، سلاح مع ورق پٹے کے ایک مرتبان کے اندر ہر سلاح کے بالائی حصے پر ایک دھاتی قوس ہے، جب کسی بارود اہم کو قوس کے قریب لایا جاتا ہے تو دھاتی پھیل جاتے ہیں، جیسا کہ نیچے کی تصویر میں ہے،



## چومنیوان باب تجاذب کیا ہے؟

اگر یہ ممکن نہیں کہ ہر مٹی مجبث اس قسم کی کتاب کے حیطہ بیان میں آجائے تاہم اگر تجاذب جیسے مذہب پر کچھ قلمبند کیا جائے، تو ممکن ہے کہ بعض قارئین کو مایوسی ہو،

میرا ساقی نیوٹن کا نام تجاذب کے موضوع سے اتنا گہرا تعلق رکھتا ہے، کہ بہت کم ایسے لوگ ہوں گے، جن کے ذہن میں یہ غلط خیال جاگزیں نہ ہو، کہ نیوٹن ہی نے سب سے پہلے قوت تجاذب کا مشاہدہ کیا، بلکہ بعض یہاں تک کہتے ہیں کہ اس نے قوت تجاذب کا انکشاف کیا، اس کہنے کی ضرورت نہیں کہ یہ سب بے بنیاد ہے، ہمارا یہ دوسرا وہ کی زندگی میں جو قوت سب سے زیادہ نمایاں ہے، اس سے انسان کیونکر آنکھ بند کر سکتا تھا، اور نیوٹن کے وقت میں بھی اس قوت کو اسی نام سے پکارتے تھے، نیوٹن کے زمانے سے قبل دیگر فلاسفہ نے بھی تجاذب کا گہرا مطالعہ کیا تھا، لیکن یہ سہل نیوٹن ہی کے سر رہا، کہ اس نے کلیات تجاذب دریافت کئے اور ان کا اطلاق کل کائنات پر کیا،

نیوٹن سے قبل دوسرے لوگوں نے اس طرف اشارہ کیا تھا کہ سورج زمین اور دیگر سیاروں کی کشش کرنا ہے، لیکن اس کا ثبوت نیوٹن ہی نے دیا کہ یہ جذبی طاقت وہی تجاذبی قوت ہے، جسکو ہم اس سیارے پر اپنے چاروں طرف عمل پیرا دیکھتے ہیں،

مجھے یاد ہے کہ لڑکپن میں میں ایک انجن مباحثہ کارکن تھا، جو سب کی سب لڑکوں پر ہی مسلّی تھی۔ ایک طلبہ میں ایک رکن نے نیوٹن کے اکشتاف تجاذب پر مضمون پڑھا، جس میں درخت سے گرتے سیب کا قصہ بہت نمایاں تھا، جب مجھے بعد میں معلوم ہوا کہ نیوٹن نے تجاذب کا اکشتاف نہیں کیا، تو میں نے سیب کے قصے کو بھی بھلا دیا، فی الحقیقت حال ہی میں انٹرنیٹ پر اسے قلم کی ہے، کہ یہ قصہ محض افسانہ ہے، لیکن اس میں دلچسپ بات یہ ہے، کہ اس قصہ کی صداقت پر دلائل جیسے مستند اشخاص نے شہادت دی ہے، جس نے اس کو نیوٹن کی جھٹیلی سے روایت کیا، جو نیوٹن کے ساتھ رہا کرتی تھی، دراصل وہ درخت کوئی ڈیڑھ صدی تک قائم رہا، اور گزشتہ صدی کے اوائل تک بھی موجود تھا، اسی میں وہ برباد ہو گیا، گرتے سیب کے قصہ کا صحیح اندازہ کرنے کیلئے ہمیں یاد رکھنا چاہئے، کہ اس وقت (۱۶۸۷ء) تک کسی نے اس قوت کو جو سیاروں کی مدار کی طرف کھینچتی ہے، اس قوت سے نہیں ملا یا تھا، جو تجاذب کہلاتی ہے، تجاذب کو لوگ سمجھتے تھے، کہ مقامی قوت ہے، جو صرف سطح زمین پر عمل کرتی ہے، اس زمانے میں یہ خیال کہ یہ قوت فضا میں گردش میں تک پھیلی ہوئی ہے، محال اور بے بنیاد سمجھا جاتا تھا، فلاسفہ نے تمام سیاروں کے لئے اثر فرض کر رکھے تھے، جن میں وہ کہ وہ سورج کے گرد گویا تیرا کرتے تھے،

بلاشبہ نیوٹن نے بارہا اس قوت کی نوعیت کے متعلق غور و فکر کیا تھا، جو اس نے سورج اور سیاروں کے درمیان موجود پائی تھی، بہت ممکن ہے، کہ جب تیس برس کی عمر میں وہ باغ میں بیٹھا ہو، تو اس مسئلہ پر غور کر رہا ہو، ایک سیب درخت سے گرا، لیکن نیوٹن نے بہت سے سیب درخت سے گرتے دیکھے تھے، بائیںہ اس کے ذہن میں متایہ خیال آیا کہ ہونہ ہو، یہ وہی قوت ہے، جو ہمارے چاند کو روکے ہوئے ہے، اور جس کی بدولت وہ زمین کے چاروں طرف گردش کرتا ہے، اس نے فوراً ہی حساب لگایا کہ قوت تجاذب چاند پر زمین کی کشش کیلئے کفایت کر سکتی ہے، یا نہیں، اس کو وہ درجہ ایسی ہوئی، جب نتیجہ میں اس کے اعداد و شمار ثابت کیا، کہ یہ قوت چاند کی فی ثانیہ گردش کے لئے کفایت نہیں کرتی، بجائے سولہ فیٹ فی ثانیہ کے نتیجہ

یہ وہ منٹ فی ثانیہ نکلا، نیوٹن ریاضی کا ماہر تھا، اس کا حساب محکم تھا، اس نے برہنیت قوت عالمہ کے تجاذب کے خیال کو ترک کرنا پڑا، فی الحقیقت اس زمانے میں اس نے کسی سے بھی اس خیال کا اظہار نہ کیا، بلکہ حسابات کو بھی یون ہی الگ رکھ دیا،

سرا برہن کے بعد نیوٹن نے پھر اس موضوع کی طرف رجوع کیا، اب یہ یقین تھا کہ پہلا خیال صحیح ہے، اس نے یہ بھی سنا کہ پیرس کے کپڑا بنانی ایک عالم نے زمین کی نئی اور بہت صحیح پیمائش کی ہے جس سے ثابت ہوا کہ زمین اس سے کہیں زیادہ بڑی ہے، تبنا کہ اب ہمک کی پیمائشات سے پتہ چلا تھا، ظاہر ہے کہ اس سے نیوٹن کے سابقہ حسابات سب بدل گئے، اگر زمین بڑی ہے، تو ضرور ہے کہ جذبی قوت بھی زیادہ ہو، اس نے جاندار میں فی ثانیہ سقوط بھی زیادہ ہوگا، نیوٹن نے فوراً اپنے سابقہ حسابات پر نظر ثانی کی، اور اب اس نے مواد کی بنا پر اسے فوراً معلوم ہو گیا کہ اس مرتبہ اعداد صحیح نکلے، اب انکشاف کا صحیح مطلب اس پر روشن ہو گیا، اس کو اتنی خوشی ہوئی، کہ اس وقت حسابات کی تکمیل خود نہ کر سکا، بہر حال اس کا اصلی نظر صحیح نکلا، اس ایک شخص نے کائنات میں خلاق ازل کے اندازہ کو معلوم کر لیا، اب تمام اجرام فلکی پر عام تجاذب کی حکومت ہو گئی، نیوٹن کے اس انکشاف کی حقیقی بھی اہمیت سمجھی جائے کم ہے،

نیوٹن نے اس موضوع کے حسابات کو اس قدر مکمل کر دیا کہ آئندہ نسلوں کے لئے سوائے قوت کی نوعیت دریافت کر سنبے کوئی چیز باقی نہ چھوڑی، دو صدیوں سے کچھ اور کا زمانہ گزر چکا ہے، اور مسئلہ ہنوز لایا نکل ہے،

نیوٹن کے دوستوں نے بہت سے دلچسپ قصے بیان کئے ہیں، کہ نیوٹن کو تجاذب کے موضوع کے سلسلے میں کس قدر اٹھنا تھا کہتے ہیں، کہ وہ صبح اٹھتا تھا، لیکن پتیر اس کے کہ وہ آدھا لباس پہنے وہ حسابات شروع کر دیتا تھا، اور اس میں اس قدر منہمک رہتا تھا، کہ بہت کچھ دن چڑھ جاتا تھا، وہ یہ بھی بھول جاتا تھا کہ اسے کھانا بھی کھانا ہے، اس کے ایک دوست نے یہ واقعہ بیان کیا ہے کہ جب وہ ایک دن

نیوٹن سے ملے گیا، تو وہ اپنے حسابات میں مصروف تھا، کھانے کا وقت آگیا، لیکن وہ اسی طرح مصروف رہا۔ بالآخر اُس کے دوست نے وہ کھانا کھایا، جو نیوٹن کے لئے تیار کیا گیا تھا، اور جب وہ فلسفی کچھ دیر بعد آیا، تو اپنے دوست سے اس تاخیر کی معافی چاہی، وہ دسٹر خوان پر بیٹھ گیا، اور جب پیٹرون سے سرپوش اٹھائے تو کہنے لگا کہ اسے مین بھول گیا مین تو کھانا کھا چکا ہوں،

تجاذب کی نوعیت کے پُرپیچ مسئلہ کے حل میں ہماری مشکل تجربہ کی کمی کی وجہ سے نہیں ہے، روزمرہ کی زندگی میں کوئی قوت اس سے زیادہ ہمارے مشاہدہ میں نہیں آئی، اس مضمون پر حسابات بالکل مکمل ہیں، اتنے مکمل ہیں کہ لوگ کسی واسطے کی ضرورت کو بالکل نظر انداز کر گئے، اگرچہ نیوٹن کے حسابات کے مکمل ہونے سے لوگ عمل بالفصل کے خیال پر قانع ہو گئے، لیکن یہ ہمیشہ ملحوظ خاطر رہے کہ خود نیوٹن اس خیال کو ایک حماقت سمجھتا تھا، چنانچہ وہ کہتا ہے مجھے یقین ہے، کہ ہر وہ شخص جو مسائلِ فلسفہ میں غور و فکر کی اہلیت رکھتا ہے، اس وقت میں مبتلا نہیں ہو سکتا۔

نیوٹن نے تجاذب کے عمل سے متعلق ایک طبعی نظریہ قائم کرنے کی کوشش کی، اس میں ایک ایسا واسطہ تصور کیا، جس میں اجسام پر مختلف دباؤ پڑیں، بعد میں بہت سے اور نظریے بھی پیش کئے گئے، بعض نے یہ خیال کیا کہ تمام فضا، مین نہایت باریک ذرے بھرے ہوئے ہیں، جو تمام مہموں میں نہایت تیزی سے حرکت کرتے ہیں، ایسے مسلسل یورش کی وجہ سے تمام جموں پر دباؤ ڈالتے ہیں، اور جسم ایک دوسرے کو اس دباؤ سے اُن زخون پر محفوظ کر دیتے ہیں، جو ایک دوسرے کے آسنے سامنے ہوتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے، کہ بیرونی زخون پر جو دباؤ ہوتا ہے، وہ دونوں جموں کو ایک دوسرے کی طرف دھکیلتا ہے، یہ خیال اطمینان بخش تسلیم نہیں کیا گیا، ایسے جُسموں پر مبنی دیگر نظریے بھی پیش کئے گئے، ہیں، بعض نے یہ کوشش کی کہ تجاذبی قوت کو اثر کے ارتعاشات کا نتیجہ ثابت کریں، لیکن اس پر بہت قوی اعتراضات وارد ہوتے ہیں، بایں ہمدانہ تو ہم سب اتنے ہیں کہ دائرہ سائر میں واسطہ ہے، اگرچہ ہم یہ نہیں بتلا سکتے کہ اسکے اندر جو فساد پیدا ہوتا ہے، اسکی

نوعیت کیا ہے، ہم اتنا جانتے ہیں کہ جب ہم زمین سے پتھر اٹھاتے ہیں، تو پتھر اور زمین دونوں ایک دوسرے پر عمل کرتے ہیں،

اوس کے برقی نظریہ سے پہلے یہ خیال پیش کیا گیا تھا، کہ اگر مادہ اشرکی طیفیت ہو، تو ایسے جزئی فلز کی طرف اشرین ایک زور پیدا ہوگا، ایسے دو جزئی جو فون کے درمیان زور اُن کی درمیانی جگہ میں سب سے کم ہوگا، اس لئے وہ ایک دوسرے کی طرف کھینچ جائیں گے، اگر برقی اشرکی لطیف صورت ثابت ہو جائیں، تو یہ خیال معقول نظریہ بن سکتا ہو،

تھوڑی دیر کے لئے فرض کر لو کہ گردش کرنے والے برقیہ جو ہر کے اندر ایک قسم کا انفری فلز پیدا کر دیتے ہیں جسے زیادہ برقیہ ہوں گے، فلا اتنا ہی بڑا ہوگا، اور پھر زور بھی اتنا ہی زیادہ ہوگا جو اسے کی کیتوں کو حرکت کرنے پر مجبور کرے گا، اوس کے دو ملک وٹون کے درمیان جذب کی شناخت کیلئے ہم کو نہایت ہی حساس اُسے کی ضرورت ہے، کیونکہ اُن ہر دو پر زمین کی کشش زیادہ ہے، فی الحقیقت تمام تجاذبی قوت بہت قلیل ہوتی ہے، ہم کو اس کا مشاہدہ اس وجہ سے ہوتا ہے، کہ زمین کی کمیت بہت زبردست ہے، برقی جذبہ تجاذب کے مقابلے میں کروہاگن زیادہ زور دار ہے، منوہمہ کے مقابلے میں جو مرقہ دیا گیا ہے، اہین دکھو، کہ برقی جذبہ تجاذب کے مقابلے میں کس قدر زبردست ہے،

تجاذب کی نوعیت خواہ کچھ ہی کیوں نہ سمجھیں، اس امر کے کثیر شواہد موجود ہیں، کہ وہ مستقل ہے، اس پر اُن تمام تغیرات کا کوئی اثر نہیں پڑ سکتا، جو ہم جو ہر دن یا اُن کے برقیون میں پیدا بھی کر سکیں لیکن پھر بھی ہم گردش کرنے والے برقیون کی اُس تعداد کو نہیں بدل سکتے، جن پر جو مشرقل ہوتا ہے، وہ مستقل ہے، پس ہم ایسے نظریے کی توقع کر سکتے ہیں، جن میں گردش کرنے والے برقیون اور اشرین علاقہ دکھلایا جائے جس سے جہاں کہیں بھی

لے زور سے مراد وہ قوت ہے، جو کوئی تبدیلی پیدا کرے، اس تبدیلی کو فنا دکتے ہیں،

(مترجم)



مادہ موجود ہو، ایک مستقل زور پیدا ہو جائے اور اگر چہ نیوٹن کے کازنامے سے دنیا کو روشناس ہوئے دو صدیوں  
 سے زیادہ گزر چکا ہے مگر ہم کو امید ہے کہ ایک نیا دن تجاذب کی نوعیت منکشف ہی ہو جائے گی،  
 اس مرحلہ میں تجاذب ہی نہ نہیں ہے لارڈ کلون انجمنی جن کی زندگی ہی سائنس میں گزری، کہتے ہیں  
 ”اگر مجھ کو اس کی ذرا سی بھی جھلک بجائے کہ کائنات کا ایک پڑھ کیونکر کو دکر برقی ہوئی لاکھ تک پہنچ جاتا ہے  
 یا لوہے کا ایک ٹکڑا کیونکر مضافات سے چمٹ جاتا ہے، تو میری خوشی کی انتہا نہ ہوگی، اور پھر میں عارضی طور پر اسی پر  
 قناعت کر لوں گا، اور پھر نہ اثر کے متعلق کچھ دریافت کروں گا، اور نہ جاذب کے متعلق“۔



## پکسیوان باب

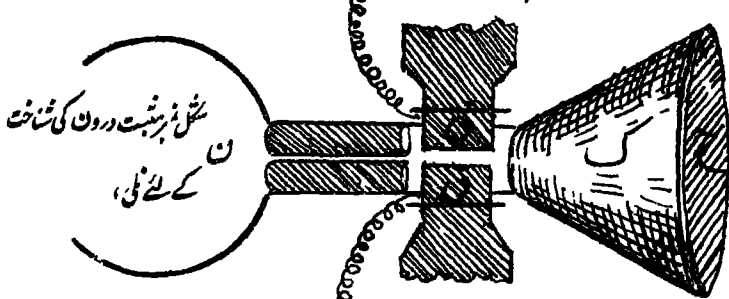
### مثبت برق لگایا؟

گذشتہ بابوں میں جو کچھ کہا جا چکا ہے، اس کی بنیاد پر یہ واضح ہو گیا ہو گا، کہ اس باب کے لئے جو سوال بطور عنوان رکھا گیا ہے، اس کا کوئی جواب براہ راست نہیں دیا جا سکتا، لیکن سوال بہت اہم ہے، اور ہم سمجھتے ہیں کہ حال میں کیمبرج کے سرے سے نامسن نے جو تحقیقات کی ہیں، وہ اس سوال کے جواب کا آغاز ہیں، منفی ذروں سے جو تجربے کئے گئے، ان میں ایک وہ تجربہ بھی تھا، جس میں اخراجی نلی کے اندر تیزان چربی دھات کی ایک صلیب پر یورش کرتے ہیں جس کی وجہ سے صلیب کا سایہ نلی کے اوس حصے پر پڑتا ہے، جو بورش سے محفوظ رہا، ظاہر ہے کہ یہ سایہ نلی کی اوسی دیوار پر پڑے گا جس کی طرف برقیہ چھوٹے ہیں تجربے سے معلوم ہوا کہ اسی قسم کا ایک سایہ نلی کے مخالف سرے پر پڑیگا، جب کہ دھات کی ایک صلیب اُس مقام میں رکھی جائے جس کو کہ دس کی فضا تا ایک کہتے ہیں، اس منظر سے یہ ظاہر ہے کہ مثبت شعاعیں زیر برقیہ (مثبت برقیہ) سے چلتی ہیں جس طرح کہ منفی شعاعیں زیر برقیہ (منفی برقیہ) سے چلتی ہیں،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ منفی برق بے انتہا چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے، اور اب ہم ان برقیوں کی حرکات و سکنات سے بہت کچھ واقف ہو چکے ہیں، لیکن یہ کہ کوئی یہ خیال کرے کہ مثبت میں کچھ علیحدہ

ہی ذرات ہون گے لیکن ابھی تک مثبت برق بحیثیت ایک علیحدہ وجود کے موجود نہیں پائی گئی، ہم منفی برق کا ایک ایسا دھارا پیدا کر سکتے ہیں، جو بالکل مجرد عن المادہ ہو، لیکن مثبت برق کے ساتھ ایسا سنہن کر سکتے، بد ظاہر مادہ کے جوہر ہون میں ابھی معلوم ہوتی ہے،

مثبت ذرات درحقیقت جو اہر مادہ ہیں جنہیں سے وہ منفی برقیہ نکل چکے ہیں جو نکل سکتے تھے، یہ حالت اس یورش کا نتیجہ ہے، جو برقیہ منفی برقیہ سے مثبت برقیہ تک بجلی کی طرح جاتے ہوئے جوہر ہون پر کرتے ہیں، ہم اس کو یون کہتے ہیں کہ گیس روان دار ہو گئی ہے، مادے کے یہ جوہر جنہیں اب مثبت برق ہے، مخالفت برق والے برقیہ کی طرف جھپٹتے ہیں اس طرح مثبت ذروں کا ایک دھارا بن جاتا ہے، اور ان ہی پر مثبت شعاعیں مشعل ہوتی ہیں، بلاشبہ یہ مثبت ذرات منفی برقیوں سے مخالفت سمت میں چلتے ہیں، یہ سب کچھ اس نئی میں واقع ہوتا ہے جسکو خلائی نئی کہتے ہیں، اور اگر یہ غائب کوئی قاری یہ تصور تو نہ کر گچا کہ نئی میں سے تمام ہوا یا گیس نکل گئی ہے تاہم ہضون کو یہ شکر تعجب ہو گا کہ اعلیٰ سے اعلیٰ خلا جو پیدا کیا جاسکتا ہو اس میں کس قدر ذرات ماذ ہوتے ہیں، شیشے کی نئی میں سے ہوا نکالنے کی ہر ممکن تدبیر کر لینے کے بعد بھی سالمون کی ایک کثیر تعداد اس میں بچ رہتی ہے چنانچہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ فی مکعب میٹر مکعب میں کوئی دو دراب سالے ہوتے ہیں، سالمون کی یہ تعداد بہت بڑی معلوم ہوتی ہے لیکن جو کماتھا بلا اس تعداد سے کرنا چاہئے جو ہوا پیپ لگائے کسی مشین نئی میں موجود تھی، اس وقت فی مکعب میٹر سالمون کی جو تعداد موجود ہوتی ہے، اس کا حساب کھربوں پدمون میں ہو گا، اس وجہ سے ماسن نے جو جو تجربات کئے تھے ان پر ایک نظر دلچسپی کا باعث ہو گی، ان کے آلے کی سادہ شکل تجربات کو زیادہ واضح کر دیگی،



آلہ کا مقصد یہ ہے کہ برقی ہوئی ٹھاس نیلین مثبت شامین ڈالے، وہاں ان شامین کی موجودگی کسی متزہر پر دے بالوح حکامی پرورش کرنے سے جو جاتی ہے، اس حکامی ترتیب کی وجہ سے ٹھاس نیل کے اس زائد حصے کو کھیرا کہتے ہیں،

ٹھاس نیلین سے کھیرا کہ تک مثبت شامین اس گردن میں سے گذرتی ہیں، جو ان دونوں کو ملائے ہوئے ہیں، ایونیم کی ایک سلاخ جو منفی برقیہ کا کام دیتی ہے، کارک کی طرح اس گردن میں لگا دی جاتی ہے، اس کی وجہ سے مثبت شامین بالکل رُک جائیں گی، لیکن ایک بہت باریک تانبے کی ٹلی منفی برقیہ میں لگی ہوتی ہے، اور یہی مثبت شامین کا راستہ بن جاتی ہے تانبے کی ٹلی کا سوراخ ٹلی میٹر کے دسویں حصے سے بھی کم ہے، (یعنی انچ کا کوئی دو لاکھواں حصہ) اس طریقہ سے ایک بہت باریک نیل مثبت شامین کے کھیرا تک پہنچتی ہے، اس خیال سے کہ مثبت شامین کو راستے میں کسی مقناطیسی اثر سے کسی وقت کا سامنا کرنا پڑے، نیل کو ایک موٹی آہنی ٹلی میں ڈال دیتے ہیں، جو ڈون کے ضرورت سے زائد گرم ہو جائیکے متعلق بھی احتیاط بن جاتی جاتی ہیں، لیکن اس کی اور اسی وجہ دیگر امور کی ہم اس وقت تفصیل نہیں کر سکتے،

اگر مثبت شامین کی نیل بغیر کسی غلے کے چلی جائے، تو وہ کھیرا امن مقام چ پہنچے گی، اور اگر اسی مقام پر کوئی متزہر برقیہ رکھ دیا گیا ہے، تو روشنی کا ایک لمحہ پیدا ہو جائے گا، اگر اس پر دے کی بجائے عکاسی کی تختی استعمال کی جائے تو لمحہ نور لوح حکامی کے وسط میں اپنا نشان ڈال دے گا، لیکن مثبت شامین پر کھیرا تک جاتے ہوئے ممکن ہے کہ کسی مقناطیسی میدان یا برقی میدان کی وجہ سے غلے واقع ہو،

ق ق ایک برقی مقناطیس کے قطبوں کی تعبیر ہے، اور تعبیر یہ کی جاتی ہے، کہ یہ قطب برقی طور پر بار دار ہوں، اس غرض کے لئے کہ اسے مقناطیس کے جسم سے بذریعہ ایک کے پتروں کے مجوزہ کر دیئے جاتے ہیں، اس ان مجوزہ قطبوں کو اگر ذخیرہ قانون کے مورچہ سے ملا دیا جائے تو ایک میں مثبت برقی آجائے گی، اور دوسرے

میں منفی، ان قطبوں سے اس طرح دہرا کام لینے میں بڑی سہولت ہوتی ہے، کیونکہ اس کے ذریعہ سے تیس وقت مثبت شاعون پر متناطیسی اور برقی سکونی اثر ڈالا جاسکتا ہے، اور اس تدبیر سے جو انصاف پیدا ہون گئے، وہ ایک دوسرے کے علی التوا ٹم ہون گئے، بالفاظ دیگر مثبت شاعون کی پزل پر جب برقی سکونی میدان عمل کرے گا، تو ان میں انصاف اور پراسیخے کی جانب پیدا ہوگا، اور اس پر منحصر ہوگا کہ کون سا قطب مثبت ہو، اور کون سا منفی،

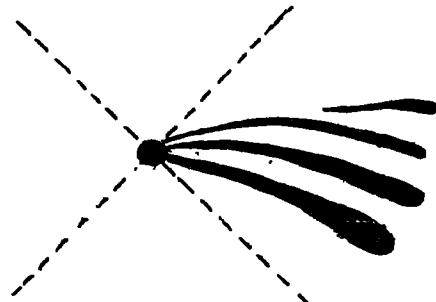
متناطیسی میدان کا یہ اثر ہوگا، کہ شاعون کی پزل راست یا چپ منحرف ہوگی، اور اس کا انحصار اس پر ہوگا، کہ کون سا قطب شمالی ہو، اور کون سا جنوبی،

یہ ظاہر ہو گیا ہوگا کہ برقی میدان کو اس طرح ترتیب دے سکتے ہیں، کہ لمعہ نور پر دسے یا لوح عکاسی کے وسط سے اوپر کی جانب لیکن ہمیشہ مرکزی انتصابی خط پر منحرف ہو، برخلاف اس کے متناطیسی میدان کے ذریعہ سے لمعہ نور بہ جانب چپ ایک مرکزی افقی خط پر منحرف ہوگا، اور یہ بھی واضح ہو جائے گا، کہ اگر دو نون میدان بیک وقت استعمال کئے جائیں، تو لمعہ نور اوپر کی طرف اور بائیں جانب ان دونوں خطوں کے درمیان کوئی وضع اختیار کر لے گا، اور لوح کے وسط سے جو اس کا راستہ ہوگا، اس کی شکل قطع مکافاتی (شعاعی) ہوگی،

متناطیسی اور برقی مسید انون کی طاقت بدلنے سے انصاف کی مقدار بڑھائی یا گھٹائی جاسکتی ہے، لیکن دوران تجربہ میں ان کو مستقل رکھا جاتا ہے، ان حالات میں انصاف کی مقدار مثبت ذروں کی کمیت پر منحصر ہوگی جو پچاس فی صد استعمال شدہ گیس کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہو، اگر کوئی کثیف گیس استعمال کی جائے تو طبعاً گیس کے متبادل میں انصاف کم ہوگا، (انصاف کی مقدار ذرات کی رفتار پر بھی منحصر ہے، لیکن موجودہ اغراض کے لحاظ سے ہم اسے نظر انداز کر سکتے ہیں، اس کے ساتھ جو شکل دی جاتی ہے،) اس سے مختلف ذرات سے پیدا شدہ شعلہ بھی نکال پتہ چلے گا،

یہ مثبت ذرے مادہ کے جو اہر یا سالے ہیں، اور ان کی نوعیت کا انحصار کسی طرح بھی مثبت برقیہ کی ترکیب پر نہیں ہے، بلکہ اس کا انحصار تمام تر ان گیسوں پر ہے، جو نکاس نلی میں استعمال کی جائیں، منفی ذرات کا دھارا گیس کو روانہ دار کرتا ہے، اسی سے مثبت ذرات کا یہ دھارا پیدا ہوتا ہے، اس طریقہ سے گیس میں جو مختلف عناصر ہوتے ہیں، ان کے جوہری وزن کے لحاظ سے ان کی شناخت ہو جاتی ہے، لطیف تر جوہروں میں کیفیت جوہروں کے مقابلے میں انصاف زیادہ ہوتا ہے، اور مقدار انصاف سے جوہری وزن کا پتہ چلتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں کہ منفی برق کے ذرات (برقیون) کا ایک دھارا منفی برقیہ سے مثبت برقیہ کی طرف جاتا ہے، منفی برقیہ کا یہ دھارا منفی برق کے علحدہ شدہ ذرات پر مشتمل ہوتا ہے، لیکن مثبت برقیہ سے منفی برقیہ تک جو دھارا چلتا ہے، وہ جو اہر مادہ پر مشتمل ہوتا ہے، جن میں سے ہر ایک میں مثبت بار ہوتا ہے، ہم جو اہر مادے سے مثبت برق کو علحدہ نہیں کر سکتے،

واضح رہے کہ جو کچھ اوپر کہا گیا، اس سے ان عجیب و غریب تجربوں کی پوری تفصیل نہیں حاصل ہوتی



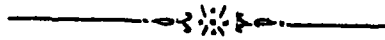
مثبت ذرات سے پیدا شدہ شعاعیں

اس سے محض تجربوں کی غرض سمجھانا ہی، جو ظاہر ہے کہ بہت پیچیدہ ہے، عکاسی کی نوعیت پر جو خطوط بنتے ہیں، ان کی توجیہ ان معلومہ عمر کے جوہری وزنوں سے ہو جاتی ہے، جو نکاس نلی میں استعمال کردہ گیسوں میں موجود ہوتے ہیں،

یہ طریقہ شناخت عمر کی بہت ہی قلیل مقداروں کو بنا سکتا ہے جو دہرین یا کئی تری یا دہرین بننے والی عجیب و غریب تہ نشانی کا ذکر کیا

ثبت شعاعوں کے اس طریقے نے سب کو مات کر دیا، ہم جانتے ہیں کہ سمندر کے پانی میں سونے کی بہت ہی قلیل مقدار ہوتی ہے، اور اگر ہم اس سے سونا حاصل کرنا چاہیں، تو سمندر کے پانی کی ایک زبردست مقدار درکار ہوگی، اسی طرح ہم کو معلوم ہے کہ فضا، ہوا میں سلیم گیس کی بہت ہی قلیل مقدار ہے، لیکن سلیم کی قابلِ جان مقدار حاصل کرنے کیلئے ہم کو ہوا کے زبردست حجم کی ضرورت ہوگی، این ہم یہ مثبت شعاعی طریقہ ہوا کے صرف ایک مکعب انچی میں تین سلیم شتخت کر سکتا ہے۔

عناصر کی شناخت کا یہ نیا طریقہ طیف نما سے کہیں آگے ہو، کیونکہ اس سے اشیاء زیر امتحان کا جبرہری وزن براہِ راست معلوم ہو جاتا ہے، اس میں شک نہیں کہ سرچے بجے ٹائمن کے اس انکشاف سے مثبت برقی نوعیت کے نئے چل کر زیادہ روشنی پڑے گی۔



# پھبسیوان باب

## خاتمہ

آج جو علمی خیالات ہم میں رائج ہیں یقیناً ہمارے اجداد ان سے مختلف خیالات رکھتے تھے، گزشتہ بابوں میں سے دیکھا کہ پچھلے قرن میں کس قدر گریز پاتر تھی ہوئی ہے،

یہ کتنی عجیب بات ہو کہ ہمارے اسلاف چیزوں کو جو کچھ سمجھتے تھے، ان سے ہم ان کو کتنا مختلف پاتے ہیں، وہ نور اور حرارت کو مادی اشیاء تصور کرتے تھے، ہم قطعی طور سے جانتے ہیں کہ وہ دائروں سے اثر و تفاعل حرکت کے محض مختلف طریقے ہیں، وہ جواہر مادہ کو غیر فانی اور ابدی سمجھتے تھے لیکن ہم کو براہ راست ابکاری کے انکشاف سے یہ شہادت مل چکی ہے کہ ایسا نہیں ہے، کچھ زیادہ عرصہ نہیں گزرا کہ برق کو حرکت کا ایک طریقہ تو نانی کی ایک قسم سمجھتے تھے، اب ہم کو معلوم ہوا کہ وہ ایک حقیقی وجود ہے، اور گزشتہ چند سالوں ہی میں اس کے ذروں کے متعلق ہم کو بہت کچھ معلومات حاصل ہوئی ہیں، جس طرح ہم اپنے اجداد کے علمی خیالات کو ابتدائی اور مبہم سمجھتے ہیں اس طرح ممکن ہو کہ کوئی آئندہ نسل ہمارے خیالات کی نسبت بھی یہی رائے قائم کرے،

ہم کو اس کا اجماعی طرح سے احساس ہے کہ ابھی بہت کچھ باقی ہے جس کی نسبت ہم کچھ نہیں جانتے، یا بہت کم جانتے ہیں، مثلاً ہم کو اب اثر و تفاعل بہت برقی صیغہ نوعیت کا کوئی صحیح اندازہ نہیں، اور گزشتہ باب میں ہم دیکھ چکے کہ تجاذب کی نوعیت کا قدیم مسئلہ اب بھی لائنیں ہے، یہ ہماری جہالت کی چند مثالیں ہیں، خوش قسمتی سے



ہم کو احساس ہے کہ ہمیں بہت کچھ سیکھنا ہے،

علم کا پہلا قدم یہ ہے کہ ہم کو معلوم ہو کہ ہم جاہل ہیں۔ سیدیل جب فرانس کے ایک مشہور فاضل آراگو سے ایک معزز خاتون نے بے درپے متعدد پیچیدہ سوالات کئے، تو اس نے عرب کے ایک مشہور عالم کی طرح انکسار نہ جواب دیا، بلکہ اور ہی اس خاتون کو بڑا تعجب ہوا کہ ایسا عالم و فاضل آدمی اس قدر نادان و احمق ہو، اور جب اس نے سوال کیا کہ کیا وہ ہے کہ آپ میدان سائنس میں اس قدر شہرت رکھتے ہیں، اور پھر بھی ان چیزوں کو نہیں جانتے، تو اس نے پھر نہایت سادگی سے جواب دیا، "لا ادری"

کبھی کبھی ہم کو ایسے شخص سے سابقہ پڑتا ہے، جو سب کچھ جانتا ہے، اپنے بے تکلف احباب سے وہ کہتا ہے کہ ہمیشہ ہر سوال کا جواب دے سکتا ہے، ظاہر ہے، کہ ایسے شخص کی اتنا قطعاً علمی نہیں، تاہم ایسا شخص بالعموم ماننے کے لئے تیار ہو جاتا ہے، کہ وہ نہیں جانتا کہ برق کیا ہے، خد برس کا عرصہ ہوا کہ مین ریل کے سفر میں جا رہا تھا، کہ دو مسافروں کی گفتگو میرے کان میں پڑی، وہ دونوں دیہات کے پروردہ تھے لیکن ان میں سے ایک غائبانہ شہر میں بجلی کے کام سے تعلق رکھتا معلوم ہوتا تھا، اس کے دوست نے کہا "ارے میان کیا تم نہیں جانتے کہ بجلی کیا ہے؟" اور مجھے یہ سنکر تعجب ہوا کہ جواب میں اس نے کہا کہ میں جانتا ہوں، "اس کا جواب یہ تھا، کہ بجلی گند کے تیزاب اور سیسے سے بنتی ہے، اس بیان سے ظاہر ہوا کہ وہ ذخیرہ خاتون سے کسی قدر واقف تھا،

آج ہماری صحیح حالت یہ ہے: ہم کو اپنے چاروں طرف غیر مرئی برقی کام کرتے معلوم ہوتے ہیں، ہنسی برق کے یہ ننھے ذرات مختلف تشکلات اختیار کرتے ہیں، یہی جواہر مادہ ہیں، جو ہر گردش کرنے والے برقیوں کا گویا ایک چھوٹا سائنسی نظام ہے، اس گردش کا نظام کی سرحد پر کچھ تابع برقیے ہوتے ہیں، جو فضا کے اثر محیط میں توجہ پیدا کرتے ہیں، ان ہی توجہات کو ہم نور اور حرارت سے موسوم کرتے ہیں،

علمیہ واضح رہے کہ مثبت برقی کی ایک مبادل مقدار کا ہونا ضروری ہے، خواہ ہم اُسے بطور کرہ تصور کریں یا کسی اور طریقے پر،

ان کے علاوہ کچھ مفارقت پذیر برقیے بھی ہوتے ہیں، جو ایک دوسرے سے دوسرے جوہرین چپے جاتے ہیں۔ ایک تار پر ایسے برقیون کی مستقل حرکت کا نام برقی رو ہے، اور ان ہی برقیون کا ادھر ادھر تھپڑے کھانا سبب برقی رو کہلاتا ہے، اگر یہ پس پیشی حرکت کافی تیز ہو، تو یہی برقیے ایشرین لاسکی "موہین پیدا کر دیتے ہیں جن کے ذریعے ہم سمندر میں دور دراز جہازوں تک پیامات بھیج سکتے ہیں،

ایک جسم سے دوسرے جسم میں ان مفارقت پذیر برقیون کا دفعۃً پلٹا جانا برقی اخراج کہلاتا ہے ایک شے سے دوسری شے تک یہ برقیے مثل گولیوں کے جاتے ہیں،

سورج سے زمین تک ان برقیون کا اخراج شفق جنوبی و شمالی پیدا کرتا ہے، کرہ ہوا کے بالائی طبقوں میں بادلوں کی ٹکوں کے لئے مرکبے میا کرتا ہے، اور آسمانی برق کی توجہ کرتا ہے، جو بجلی کی گوند میں نمودار ہو کر کئی ان ہی برقیون کے اجستاس سے زمین ایک منفی بار دانی جسم ہو گئی ہے،

ان ہی برقیون کی مستقل حرکت (برقی رو) ایشر محیط میں ایک ہیجان پیدا کر دیتی ہے، اسی کو ہم مقناطیسی میدان کہتے ہیں، زمین کی مقناطیست کی توجہ ہم یون کرتے ہیں، کہ فشر زمین کے اندر برقیون کا سیلان ہوتا ہو، ان میں حرکت پیش کے فرق سے پیدا ہوتی ہے،

بعض جوہر اپنے مفارقت پذیر برقیون کو چھوڑ دیتے ہیں، جن کو دوسرے جوہر لے لیتے ہیں، اسی سے ان کے برقی توازن میں خلل واقع ہوتا ہے، جن سے جوہر ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں، اور کیمیاوی طور پر متحد ہو جاتے ہیں، اس طرح پر ہم جلد مرکب اشیاء کی پیدائش کی توجہ کرتے ہیں،

برقی خواہ کسی ذریعے سے حاصل کئے جائیں، ہر صورت میں بعینہ ایک ہوتے ہیں،

برقیون کے اس نظریہ کے سلسلے میں رائٹ آرنیل لے، جے بالفور نے بحیثیت برٹش ایسوسی ایشن کے صدر کے کچھ کام کرے، تیسرے خیال میں ہر شخص اس کو تسلیم کر چکا کہ فطرت طبعی کو متحد کرنے کی یہ جبارت بہ غایت اتنان و اہتمام درجی کا احساس پیدا کرتی ہے، اس سے جو تہی حاصل ہوتی ہو وہ اپنی شدت و صفت میں بالکل جمالی ہے، اس سے ہم کو انسانی

کا خوشگوار صدمہ ہوتا ہی جیسا کہ کسی حبیبِ در سے کی چوٹی سے ہمِ وقتہ نیچے میدان، دریا اور پہاڑ کا پورا منظر دیکھیں۔  
ہم دیکھتے ہیں، کہ برقیوں سے جو سرون اور سالون تک اور پھر تابکاری کے ذریعہ سے برقیوں تک ایک  
کامل ارتقا رہے، اس عالمگیر ارتقا میں ارتقا کو انسانی کے لئے اس مدتِ مدید کے بہت ہی تھوڑے حصے کی ضرورت ہوئی  
ہے، جو غیر ذی حیات سے ذی حیات مادہ بننے میں صرف ہوئی، ہمارے جسموں کی ساخت جن جو اہر پر پہن کا جو  
اوی وقت سے ہے، جسے کہ دنیا کی بنیاد رکھی گئی، اور جب ہم اس ستیالے کو چھوڑ چکیں گے، تب بھی دوسری  
شکلوں میں باقی رہیں گے،

صاحبِ جلالِ قیصر فنا کے گھاٹ اتر گیا، اس کا جسم خاک ہو گیا، اور اب صرف اس قابل  
رہ گیا ہے، کہ کسی سوراخ کو بند کر سکے۔

سائنس کو صرف طبیعی اور مادی سے بحث ہے، شکیبیر کے ڈراما ہیٹ (خونِ ناحق) سے جو اقتباس اوپر  
دیا گیا ہے، اس کا تعلق انسان کے صرف مادی رُخ سے ہے، علم صحیح انسان کو اس کی رُوح سے محروم نہیں کرنا  
چاہتا، اور نہ وہ خالق کو اس کی کائنات سے بھگانا چاہتا ہے، بلکہ اس کا مطلعِ نظریہ ہے کہ اس خلاقِ عالم کے عجیب  
غریب کارناموں کا دیانت کے ساتھ مطالعہ کرے، اور بس،

# ضمیمہ اول

## اجزاء عالم

ذیل کی جدولوں کا مواد فلسفہ کی بین قومی مجلس کی روداد سے لیا گیا ہے، پہلی جدول حسبِ مول انگریزی حروف تہجی کی ترتیب ہے، دوسری جدول بین میں نے عناصر کو ان کے جوہری وزنوں کے لحاظ سے ترتیب دیا ہے اور تیسری جدول بین اجزاء عالم بہ لحاظ تاریخ انکشاف درج کیا گیا ہے۔

### اسما عناصر (بہ ترتیب حروف تہجی)

ایڈونیم	کیڈمیم	کولیم، (عوت نیویم)	گولڈ، (سونا)
اینٹی منی (سرمہ)	سی سی ام	کاپر، (تانبا)	ہیلیم
آرگن	کیلشیم	آریم	ہیلروجن
آرسنیک (شکلیا)	کاربن (کوئلہ کی اصل)	فلورین	انڈیم
بریم	سی ریم	گیڈولینیم	ایوڈین
بریلیم، (عوت گلوئی نم)	کلوریم	گلیسیم	ارسی ڈیم
بسمتھ	کرومیم	جرمنیم	آئرن (لوا)
بورون	کوبالٹ	گلوئی نم (عوت بریڈیم)	کریٹن

لیٹیم	آسیم	اسکینڈیم	تھولی آم،
لیڈ، (سیہ)	آکین،	سی لینیم	ٹن، (رانگ)
لیتیم	پلیڈیم	سلیکن،	ٹی ٹینیم
میکشیم	فاسفورس،	سلور، (چاندی)،	ٹنگسٹن،
نیکل	پلاٹینم،	سودیئم،	یورینیم
مرکری، (پارہ)	پوٹاشیم،	اسٹرانسیم،	ونیڈیم
مالیڈیم	پرسے سوڈیم،	سلفر، (گندک)	زی مان،
نیوڈیم	ریڈیم،	ٹینیلیم،	اٹرمیم،
زرن،	رہوڈیم،	ٹیلوریئم،	اٹرمیم،
زینک،	روبیڈیم،	ٹریئم،	زینک، (حب)
یونیٹیم، (عق کوہیم)	روٹھنیم،	تھیلیم،	زرکونیئم،
ہائڈروجن	سے ریم،	تھوریئم،	

واضح رہے کہ جو عناصر تابکاری تبدلات میں حاصل ہوتے ہیں، مثلاً استخراج گیس، ان کو اس فہرست میں شامل نہیں کیا گیا، کیونکہ ہم کو ان کے صرف تابکاری خواص ہی معلوم ہیں۔

**عناصر بہ ترتیب جوہری وزن بہ**

ہائڈروجن	۱	۱۰۰۸	گلو سیئم،	۹۱
ہیلیم	۲	۴	لیتھیم،	۱۱
لیتھیم	۳	۶	بیرن،	۱۲

۵۵/۹	=	آژن (لوبا)	۱۴۶/۴	=	ناژوجن
۵۸/۶	=	نخل	۱۶/۰	=	آکین
۵۹/۰	=	کوبات	۱۹/۰	=	فلورین
۶۳/۶	=	کاپر (مانیا)	۲۰/۰	=	فی آن
۶۵/۴	=	زنگ (صبت)	۲۷/۰۵	=	سودیم
۶۶/۰	=	گیلیم	۲۴/۲۶	=	میگنیم
۶۷/۵	=	جرینیم	۲۶/۱	=	ایلمنیم
۷۵/۰	=	آرسنیک (نگیا)	۲۸/۴	=	سلیکان
۷۹/۲	=	سلینیم	۳۱/۰	=	فاسفورس
۷۹/۹۶	=	برومین	۳۳/۰۶	=	سلفور (گند خاک)
۸۱/۸	=	کربن	۳۵/۴۵	=	کلورین
۸۵/۳	=	روبیڈیم	۳۹/۱۵	=	پوتاشیم
۸۷/۶	=	استرانسیم	۳۹/۲	=	آرگن
۸۹/۰	=	اثریم	۴۰/۱	=	کیلیشیم
۹۰/۶	=	زرنکونیم	۴۴/۱	=	اسکینڈیم
۹۴/۰	=	کوبلیم	۴۸/۱	=	نیوٹنیم
۹۶/۰	=	مالیڈنیم	۵۱/۲	=	ونیڈیم
۱۰۱/۶	=	روتنیم	۵۲/۱	=	کرومیم
۱۰۳/۰	=	رئوڈیم	۵۵/۰	=	میگنیم

۱۶۰/۰	=	ٹریسم	۱۰۶/۵	=	پیلے ڈیم
۱۶۶/۰	=	اریم	۱۰۷/۹۳	=	سلور (چاندی)
۱۷۱/۰	=	تھولیم	۱۱۲/۴	=	کیڈمیم
۱۷۳/۰	=	اٹرمیم	۱۱۳/۰	=	انڈیم
۱۸۳/۰	=	ٹین ٹے لم	۱۱۹/۰	=	ٹن (رنگ)
۱۸۴/۰	=	ٹنگسٹن	۱۲۰/۰	=	انٹیمنی (سرم)
۱۹۱/۰	=	آسیم	۱۲۶/۸۵	=	ایوڈین
۱۹۳/۰	=	اری ڈیم	۱۲۷/۶	=	ٹیلوریم
۱۹۴/۰	=	پلاٹینم	۱۲۸/۲	=	زینان
۱۹۷/۳	=	گولڈ (سونا)	۱۳۲/۹	=	سی سی آم
۲۰۰/۰	=	مرکری (پارہ)	۱۳۷/۳	=	برسم
۲۰۳/۱	=	تھلیم	۱۳۸/۹	=	لیتھیم
۲۰۶/۰	=	لیڈ (سید)	۱۴۰/۵	=	پیکسیوڈیم
۲۰۸/۵	=	بیسٹ	۱۴۰/۲۵	=	سی ریم
۲۲۵/۰	=	ریڈیم	۱۴۳/۶	=	نیوڈیم
۲۲۵/۵	=	تھوریئم	۱۵۰/۲	=	سے ریم
۲۳۸/۰	=	یورینیم	۱۵۶/۰	=	گیڈولیئم

Combination	امتزاج		
(Chemical)	(کیمیاوی)		
Pitch (Sound)	امتداد (آواز)		
Induction	املاء	Preliminary Hypothesis	ابتدائی دعوی
Induction Coil	امالی لچھا	Eternal	ابدی
Self Induction	ذاتی	Retardation	ابطاء
Mutual	باہمی	Cohesion	اتصال
Mixture	امیزہ	Aether	ایٹر
Inference	انتاج	Combustion	احتراق
Diffusion	انتشار	Discharge	اخراج
Vertical	التمابی	Actor	اداکار
Breaking up	انشقاق	Vibration	ارتعاش
Deflection	انحراف	Vibrator	کنندہ
Refraction	انعطاف	Fundamental	اساسی
Reflection	انعکاس	Transformation	استحاله
Instantaneous	آلی	Deductions	استدلالیات
Crest	اوج	Cylinder	اسطوانہ
Oscillation	الہزاز	Radiation	اشعاع
		Radiant Heat	اشعاعی حرارت
		Develop (photo)	اشکاراکرنا
		Nerves	اعصاب
		Unit	اکائی
		Oxidise	اکسائزنا
		Affinity	الغ
		Photographic Camera	اےکاسی

## ب

Charge (Electric)	بار [برقی]
Rebound	بازگشت
Behaviour	برقار
Electricity	برق
Electrical	برقی



Realisation	تعمقی	Electrify	برقانا
Analysis	تحلیل	Electrified	برقانیای
Spores	تخمک	Electromagnet	برقناطیس
Section	تراش	Electro Positive	برقنا مثبت
Ripple	ترنگ	Electro-negative	برقنا منفی
Phosphorescence	تیزر	Electrode	برقگیر
Flourescence	تغیرضی	Electron	برقگیر
Configurations	تخلکات	Electronic	برقیالی
Frequency	تعدد	Resinous	بروزئی
Dissection	تعضیه	Electrolysis	برقپاشیدگی
Neutralisation	تعددیل	Electrolyte	برقپاشیده
Neutral	تعددیلی	Sound-box	بولبکس
Polarisation	تقطیب	Bohemian glass	بورهمی شیشه
Disintegration	تکسر	Lever	بیلر
Formation	تکودیر	Roller or Cylinder	بیلان
Reduction	تکسیر	Inter Stellar	بیننجمی
Selegraphic	تلغرافی	پ	
Rarefaction	تلاطیف		
Contact	تماس	Saucer	پاج
Excavations	تقدمات	Key (Harmorium)	پدرده [هارمونیم]
Equilibrium	توازن	ت	
Energy	توانائی		
„ Potential	توان بالقوه	Radioactive	تابکار
„ Kinetic	توان بالفعل	Radioactivity	تابکاری
Blue Vitriol	توتیه	Temperature	تپش
Satellites	توابع	Gravitation	تجاذب

Flint	چقماق	Collimator	ترازی گر
		Explanation	ترجیه
ح		ت	
Insulator	حاجز	Solid	ثبوت مس
Supporter ( of Combustion )	حامی [ احتراق ]		
Diaphragm	حجاب	ث	
Intensity	حدوث	Second	ثانیه
Heat	حرارت	Residue	ثفل
„ latent	مخفی	Pinhole, Aperture	ثقبه
„ dark	تاریک	Heavy	ثقیل
Thermopile	حرانبار	ج	
Thermoelectric Couple	حر در قی حقت	Gravity	جاذبه
Trough	حوض	Gratings	جاللی
Vortex-ring	حلقه	Size	جمله
Mechanics	حیل	Attract	جذب
Mechanical	حیل	Corpuscle	جسمه
Zoology	حیوانیات	„ Blood	خونی
خ		Inertia	خمود
		Bath	خنجر
Cell (Electric)	خانه (برقی)	Fovea centralis	خوف مرکزی
Lines of force	خطوط قوت	Atom (atoms)	خودر [ جواهر ]
Vacuum (High)	خلا [ اعلیٰ ]	Atomic Weight	خودری وزن
„ tube	خلای نلی	چ	
Cell (Biology)	خلیه [ حیاتیات ]	Eye-piece	چشمه



Cable	طنا ب [ تلغرافی ]
Spectrum	طیف
Spectrometer	،، پیما
Spectrometry	،، پیمائی
Spectroscope	،، نما
Spectroscopy	،، نمائی

## ع

Layman	عامی
Court of Inquisition	عدالت تعزیب
Lens	عدسہ
Transverse	عرضی
Rod	عصا
Nerve	عصبہ
،، Optic	،، بصری
Muscle	عضلہ
Muscular Energy	عضلاتی توانائی
Contractive Muscle	عضلہ منقبضہ
Organism	عضویہ
Physiological	عضویات
[ زوٹ-عضویات کی بجائے اب فعلیات استعمال ہوتا ہے ]	
Mercury	عطارد
Node	عقدہ
Nodal Points	عقدی نقطے

Saturated	سیر
Saturation	سیری

## ش

Retina	شبکیہ
Spark	شرارہ
Artery	شریان
Aurora Borealis	شفق شمالی
،، Australis	،، جنوبی
Parabolic	شالجمی
Sunpower Plant	شمسی شجرہ
Detector, Receiver	شنا سندہ
Meteor	شہاب
Substance	شے

## ص

Thunder	صاعقہ
Ascending	صعودی

## ض

Controlling charge	ضابطہ ہار
--------------------	-----------

## ط

Normal, Natural	طبعی
Abnormal	،، غیر
Physics	طبیعیات
Physicist	طبیعی

Parabola	قطع مکافئ	Sterilised	عقیم
Arc	قوس	Photography	عکاسی
Phonograph	قول نگار	Element	عنصر
Speculation	قیاس آرائی	Spider Web line	عنکبوتی خط
Stable	قیام پذیر	Chemical Reagents	مواد کیمیاوی
Stability	پذیری		
Unstable	نا پذیر	غ	
ک		Invisible	غیر مرئی
Dense, opaque	کثیف	Inactive	غیر فعاله
Sphere	کره	ف	
Pull	کشش	Active	فایده
Law	کلیه	Crest	فراز
„ Periodic	دوار	Transmitter	فرستنده
Wrought Iron	کمایا لوها	Strain	فساد
Mass	کتابت	Natural	فطرت
Amber	کهر با	Activity	فعالیت
Chemicals	کیمیاویات	ق	
گ		Stationary	قائم
Rotating	گردش کار	Disc	قرص
Hermetically Sealed	گل حاکمت	Trumpet	قرنا
Gas	گیس	Crust	قشر
ل		Short cut	قصر راه
Wireless	لاسلمی	Pole	قطب
		Section	قطع

Con	مخروط	Xrays	لا شعاع عین
Pentagon	مخمس	Rarer, Rarified	لطیف
Orbit	مدار	Pigment	لک
Speculum metal	مرآتی دھات		
Square	مربع		
Spiral	مروغولہ دار		
Projectile	مرومی	Matter	مادہ
Visible	مروئی	Material	مادی
Resistance	مزاومت	Focus	ماسکہ
Transformed	مستحیل	Focussing Screen	
Emanation	مسنخرج		ماسکہ گذر (پوندہ)
Plane	مستوی	Ultramicroscopic	ماوراخورد بینی
Hexagon	مسدس	Ultraviolet	ماورابنفشی (بالابنفشی)
Path	مسیر	Liquid	مایع
Like	مساہمہ	Source	مبدع
Observation	مشاہدہ	Porous	متخلخل [مسامدار]
Analyser	مشرح	Refractory	متمزد
Phenomenon(-na)	مظہر [مظاہر]	Complementary (colour)	متمم [رنگ]
Equivalent	معادل	Positive	مثبت
Detachable	مفارقت پذیر	Triangle	مئالت
Polarised	مقطب	Insulation	محجوزیت
Polariser	،،	Solution	محلول
Commutator	مقلب	Solvent	محال
Magnetism	مقناطیسیت	Communication	مخابرات
Magnetise	مقنا	Opposite, Unlike (Pole)	متضاد [قطب]
Magnetisation	مقنائی		



# مصنفین کی فلسفیانہ کتابیں

## برکلی اور اس کا فلسفہ

مشہور فلاسفر برکلی کے حالات زندگی اور اس کے فلسفہ کی تشریح، اردو میں فلسفہ جدیدہ کی یہ پہلی کتاب ہے،  
از پروفیسر عبدالباری ندوی قیمت :- بیچ، صفحات ۱۲۶ صفحے،

## مبادی علم انسانی

مادیت کی تردید میں برکلی کی مشہور کتاب پرنسپلس آف ہیومن نچلج کا نہایت مفیدہ اور سنجیدہ ترجمہ جس میں  
حواس انسانی پر بحث کر کے مادیت کا ابطال کیا ہے، از پروفیسر عبدالباری ندوی، صفحات ۱۳۶ صفحے، قیمت :- بیچ

## مکالمات برکلی

برکلی کی ڈائلاگس کا ترجمہ جس میں مکالمہ کی صورت میں برکلی نے مادیت کا ابطال کیا ہے، از مولانا عبدالجبار  
بی اے دریابادی، قیمت :- بیچ حجم ۱۴۰ صفحے

## مبادی فلسفہ جلد اول

یہ مولانا عبدالجبار بی اے کے مختلف فلسفیانہ مضامین کا چکی تعداد ۶ ہے، مجموعہ جو مضامین دلچسپ اور ان کا طرز بیان روان  
و شگفتہ ہے، صفحات ۸۵ صفحات، قیمت :- بیچ

## مبادی فلسفہ حصہ دوم

یہ دوسرا حصہ ۱۹۳۲ء میں شائع ہوا ہے، اس میں فلسفہ کے مختلف موضوعات پر سات مضامین ہیں، مثلاً وجود  
اور حکم سے جو مبنی، حکم سے ہند کا فلسفہ جذبات، مذہب ارتقائی نقطہ نظر سے وغیرہ، یہ مضامین مختلف علمی رسالوں میں  
چھپے تھے، اب ان سب پر نئے سرے سے نظر ڈالی گئی ہے جس سے یہ پہلے سے زیادہ دلچسپ اور مفید ہو گئے ہیں  
قیمت :- بیچ، حجم ۱۵۱ صفحات،

## فلسفہ جذبات

اس کتاب میں تمام اہم جذبات انسانی مثلاً غم و سرت، غضب و شہوت، خوف و دہشت، اور الفت و ہمدردی



کے فلسفیانہ علل و اسباب انکے مؤثرات و محرکات اور عواقب نتائج سے بحث کی گئی ہے اور جذبات کی حقیقت بتائی گئی ہے۔ از مولانا عبدالحامد جلی لے، پنجمت مع فرہنگ مصطلحات، ۲۴ صفحے قیمت جلد ۱۰ غیر مجلد عام

## فلسفہ اجتماع

اس کتاب میں جماعتوں کے دماغی و نفسیاتی حالات سے بحث کی گئی ہے اور قارئین جماعت یعنی لیڈروں کے نفسی وادمان بیان کئے گئے ہیں اور اس لحاظ سے یہ کتاب اخلاقی حیثیت بھی رکھتی ہے، از مولانا عبدالحامد جلی لے، پنجمت ۲۱۰ صفحے، قیمت ۱۰۔ ۵

## نیشے

مشہور جرمن فلاسفر فریڈرک نیشے کی سوانحی اور اسکے افکار و خیالات، اور تصانیف پر بحث و تبصرہ ہے مصنفہ پروفیسر مظفر الدین ندوی، ۱۱۱ م لے، حجم ۱۰۲ صفحے، قیمت ۱۰۔ ۵

## مقالہ روسو

جیمز فرانس کے مشہور فلسفی انقلابی بیرو روسو نے علوم و فنون کے افادی اثرات و نتائج کی تنقید کی ہے، یہ کتاب ان کتابوں میں سے ہے جنہوں نے انقلاب فرانس کا مواد ہم پہنچایا ہے، پنجمت ۱۵ صفحے، قیمت ۱۰۔ ۵

## نفسیات ترغیب

کسی انسان کو کسی کام یا چیز پر تحریک کیلئے ہم کو کون کونسا دھڑکا دے کر سکتے ہیں، اور کونسا ترغیب و شوق دلا سکتے ہیں، اسکے نفسیاتی اصول کیا ہیں، اس کتاب میں ان ہی اہول کی تشریح ہے تجارت، اشتہارات اور تقریر و وعظ میں ہر جگہ ان اہول کی رعایت کی ضرورت ہے، اسلئے تجارت کے مشہرین و وعظین، مدرین، دروہکار و سب کو اس کتاب کی ضرورت ہے، پنجمت ۲۱۱ صفحے، قیمت ۱۰۔ ۵

## ابن رشد

ابن رشد کے سوانح اور اس کے فلسفہ پر تبصرہ اور اسی ضمن میں مسلمانوں کے علم کلام فلسفہ پر بھی ریویو، اور یورپ میں اسلامی علوم کی اشاعت کی تاریخ اور فلسفہ جدیدہ و قدیمہ کا موازنہ بھی لکھا ہے، ابن رشد کے تعلق آسٹریا و غیرہ ممالک کی مشرقی زبان میں کیا کسی مغربی زبان میں بھی نہیں ملتا، پنجمت ۲۰۸ صفحے قیمت ۱۰۔ ۵

## روح الاجتماع

موسس ایمان کی کتاب جماعت ہے انسان کے اہول وغیرہ کا اردو ترجمہ جیمز بنی جماعت کے اخلاق و تہذیب کے ہنر و کونچ خصوصیات کے لئے ہے، پنجمت ۲۴۷ صفحے، قیمت عام

